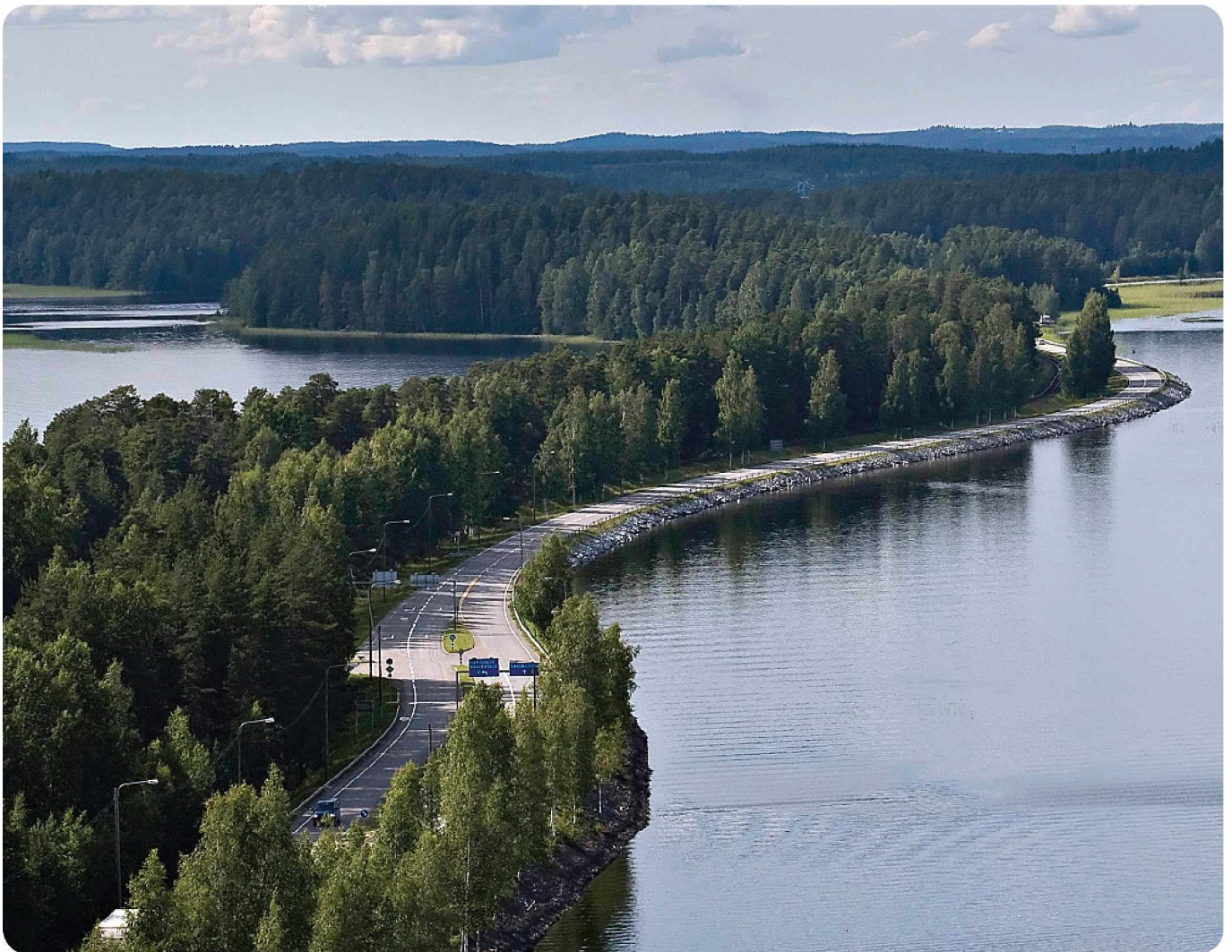


Väylähankkeiden kustannushallinta



Väylähankkeiden kustannushallinta

Liikenneviraston ohjeita 46/2013

Kannen kuva: Liikenneviraston kuva-arkisto

Verkojulkaisu pdf (www.liikennevirasto.fi)

ISSN-L 1798-663X

ISSN 1798-6648

ISBN 978-952-255-398-0

Liikennevirasto

PL 33

00521 HELSINKI

Puhelin 0295 34 3000

Hankehallinta-osasto

Vastaanottaja

Säädösperusta

Korvaa/muuttaa

Kohdistuvuus

Voimassa

1.1.2014 alkaen toistaiseksi

Asiasanat

väylät, hankkeet, kustannukset, kustannuslaskenta, kustannusarviot, tiet, rautatiet

Väylähankkeiden kustannushallinta

Liikenneviraston tavoitteena on suunnitteluprosessin laatutason ja vaikutusten parempi hallinta yhtenäisten menettelykuvausten, suunnitteluperusteiden ja ohjeiden sekä työkalujen avulla.

Kustannushallinnan ohjeen tavoitteena on kustannusten hallinnan metodiikan ja menettelyjen sisällyttäminen suunnitteluprosessiin. Ohjeessa määritellään kustannushallinnan ohjelmiston (Fore) yhtenäinen käyttö sekä ohjeistetaan kustannusriskien hallintaa esisuunnittelussa ja hankesuunnittelun eri vaiheissa.

Ohje täydentää Liikenneviraston aiempaa ohjetta 26/2011 "Fore-palvelu väylähankkeiden kustannushallinnassa". Ohje sisältää tie- ja ratahankkeiden ohjeistuksen.

Ylijohtaja



Kari Ruohonen

Johtaja



Kristiina Laakso

LISÄTIETOJA

Miia Asikainen

Liikennevirasto

puh. 0295 34 3815

Esipuhe

Nykyisissä suunnitteluvaiheiden ohjeistuksissa ei kuvata tarkkaan kustannusarvion laadintaprosessina eikä laadintamenettelyjä. Myös eri liikennemuotojen väylähankkeilla on erilaisia käytäntöjä. Käytetty terminologia vaihtelee hankkeesta toiseen eikä termien merkitys ole kaikille samanlainen.

Väylähankkeiden kustannusarvioiden laadinnan kehittämiseksi suunnittelun eri vaiheissa Liikennevirasto on laatinut tämän ohjeen, joka täydentää Liikenneviraston aiempaa ohjetta 26/2011 ”Fore-palvelu väylähankkeiden kustannushallinnassa”. Ohje sisältää tie- ja ratahankkeiden ohjeistuksen. Ohjeen päätarkoituksena on tarkentaa ja yhdenmukaistaa toimintatapoja väylähankkeiden kustannushallinnassa ja Fore-palvelun käytössä.

Ohje on tarkoitettu käytettäväksi kaikkien Liikenneviraston ja ELY-keskusten hankkeiden kustannusarvioinneissa ja -hallinnassa. Käyttäjinä toimivat pääsääntöisesti konsultit ja virastojen hankkeista tai ohjelmoinnista vastaavat.

Ohjeen laadinnasta ovat vastanneet Liikenneviraston Miia Asikainen ja Siton projektipäällikkö Reijo Kukkonen. Työtä on ohjannut hankeryhmä, johon ovat kuuluneet:

- | | |
|---------------------------------|----------------------------|
| • Miia Asikainen, puheenjohtaja | Liikennevirasto |
| • Ari Huomo | Liikennevirasto |
| • Matti Ryyänen | Liikennevirasto |
| • Anna Miettinen | Liikennevirasto |
| • Lars Westermarck | Liikennevirasto |
| • Jetro Matilainen | Liikennevirasto |
| • Juha Laamanen | Kaakkois-Suomen ELY-keskus |
| • Petri Lydman | Rapal Oy |
| • Reijo Kukkonen | Sito |
| • Ari Mattila, sihteeri | Sito |

Työhön on lisäksi osallistunut muita asiantuntijoita Liikennevirastosta ja Sitosta.

Helsingissä joulukuussa 2013

Liikennevirasto
Hankehallinta

Sisällysluettelo

ESIPUHE.....	4
1 JOHDANTO	7
1.1 Ohjeen käyttö	7
1.2 Käsitteet ja termit.....	7
2 KUSTANNUSHALLINTA	9
2.1 Kustannushallinnan tavoitteet.....	9
2.2 Kustannushallinnan menettelyt.....	9
2.3 Kustannushallinnan tulokset.....	10
2.3.1 Hankkeen lähtökohdat, laajuus ja laatutaso	12
2.3.2 Kustannuslaskennan menettelyt ja olettamukset.....	13
2.3.3 Vaihtoehtojen vertailukustannukset.....	13
2.3.4 Kustannuslaskentojen tulokset	13
2.3.5 Kustannusriskitarkastelut	14
2.3.6 Herkkyystarkastelut.....	14
2.3.7 Hankkeen kustannus- ja määräraha-arvio.....	14
2.4 Kustannushallinnan laadunvarmistus	15
3 KUSTANNUSHALLINNAN YHTEISET PERIAATTEET	16
3.1 Fore-palvelun käyttö.....	16
3.2 Laskentojen osittelu, nimeäminen ja ryhmittely Fore-palvelussa.....	16
3.2.1 Hankkeen ja projektin osittelu ja nimeäminen	16
3.2.2 Laskelmien nimeäminen ja ryhmittely	17
3.3 Laajuuden ja määrien hallinta.....	18
3.4 Laskelmien hanketehtävät.....	19
3.5 Laskelmakertoimet.....	20
4 KUSTANNUSHALLINTA ESISUUNNITTELUSSA.....	22
4.1 Yleistä	22
4.2 Laskennan laatiminen.....	22
4.3 Dokumentointi	23
5 KUSTANNUSHALLINTA YLEISSUUNNITTELUSSA	24
5.1 Yleistä	24
5.2 Yhteiset asiat.....	24
5.3 Ratahankkeet.....	25
5.4 Tiehankkeet	25
5.5 Kuljetusmatkat.....	26
5.6 Riskitarkastelut	27
5.7 Herkkyystarkastelut	27
5.8 Dokumentointi	28
6 KUSTANNUSHALLINTA TIE- JA RATASUUNNITTELUSSA.....	29
6.1 Yleistä	29
6.2 Yhteiset asiat.....	29
6.3 Ratahankkeet.....	30
6.4 Tiehankkeet	31
6.5 Kuljetusmatkat.....	31
6.6 Riskitarkastelut.....	32

6.7	Herkkyystarkastelut	32
6.8	Dokumentointi.....	33
7	KUSTANNUSHALLINTA RAKENNUSSUUNNITTELUSSA	34
7.1	Yleistä	34
7.2	Yhteiset asiat	34
7.3	Ratahankkeet.....	35
7.4	Tiehankkeet	35
7.5	Kuljetusmatkat	35
7.6	Riskitarkastelut	36
7.7	Herkkyystarkastelut	36
7.8	Dokumentointi.....	36
8	MUUT KUSTANNUSARVIOT	37
9	KUSTANNUSJAKO.....	38
	LÄHTEET	39
	LIITTEET	
Liite 1	Kustannushallinnan muistiomalli	
Liite 2	Kustannuslaskennan riskitarkastelulomake	
Liite 3	Sisäisen tarkastuksen lomake	

1 Johdanto

1.1 Ohjeen käyttö

Ohje on tarkoitettu käytettäväksi Liikenneviraston, ELY-keskusten ja kuntien väylähankkeiden suunnittelun aikaisessa kustannusarvioiden laadinnassa. Se täydentää kunkin suunnitteluvaiheen ohjeistusta. Erityisesti se soveltuu käytettäväksi tie- ja ratahankkeissa.

Ohjeen tarkoituksena on yhdenmukaistaa käytäntöjä ja terminologian käyttöä. Tähtäyksinä on, että kustannusarvioiden jäljitettavuus, laatu ja luotettavuus paranevat. Ohjeen lähtökohtana on Fore-palvelun käyttäminen kustannushallinnassa. Jos käytetään jotain muuta laskentaohjelmistoa tai -menettelyä, sen toimintaperiaate on oltava yleisesti tiedossa tai se on erikseen kuvattava. Laskennan on tuotettava ohjeen mukaiset lopputulokset.

Ohjeen tarkoituksena ei ole toimia Fore-palvelun tarkkana käyttöoppaana. Ohjeeseen on kirjattu palvelun käytöstä sovitut yleiset periaatteet ja joitain tapauksia, joissa palvelua ei tule käyttää. Kustannushallinnassa käytettävien ohjelmien tarkasta ohjeistuksesta ja kehittämisestä vastaa ohjelman laatija. Fore-palvelun osalta se on Rapal Oy. Laskentaohjelmien kehittyminen voi vaikuttaa tämän ohjeen soveltamiseen.

1.2 Käsitteet ja termit

Fore	Ohjelmisto infrahankkeiden talouden hallinnan menetelmiä ja tietoaaineistojen käsittelyä varten sekä tietokannan kustannuslaskelmien tallentamiseen. Fore sisältää seuraavat osa-tuotteet: Scope, Hola, Rola, Arena.
Hola	Hankeosalaskenta. Foressa myös hankeosahinnasto.
Hanketehtävät	InfraRYL 2006 -nimikkeistön mukainen termi koko työmaalta palvelevista työmaatehtävistä ja koko hanketta palvelevista suunnittelu- ja rakennuttamistehtävistä ("yleiskustannukset"). Jakautuu työmaatehtäväkustannuksiin ja tilaajakustannuksiin.
Herkkyystarkastelut	Kustannusarvion herkkyyttä arvioidaan jonkun laskennan osatekijän muutoksen suhteen. Yksikköhintojen muutosten vaikutusta kustannusarvioon voidaan analysoida matemaattisesti eri ohjelmilla (esim. @Risk).
Kustannusarvio	Arvio hankkeen toteuttamisen kustannuksista ilmoitetussa kustannusindeksissä. Yleensä indeksinä käytetään Tilastokeskuksen julkaisemaa maarakennuskustannusindeksiä (MAKU). Arvio pitää sisällään tilaajan kustannukset ja riskit, joita ei pystytä poistamaan. Yleissuunnittelussa ja sitä edeltävässä suunnittelussa käytetään termiä "alustava kustannusarvio".

Kustannushallinta	Kattaa kustannusohjatun suunnittelun, kustannusarvion laadinnan sekä riskiarvioiden ja herkkyystarkastelujen tekemisen.
Kustannushallinnan muistio	Muistio, johon dokumentoidaan hankkeen sisältö, kustannushallinnan menettelyt, tehdyt olettamukset, kustannuslaskentojen tulokset sekä kustannusriski- ja herkkyystarkastelut.
Kustannustavoite	Suunnitteluvaiheen alussa asetettu tavoite hankkeen kustannusarvioksi.
Määräraha-arvio	Budjettiin tai ohjelmiin ilmoitettu raha-arvio hankkeen toteuttamisen kustannuksista.
Riskikustannukset	Tunnistettujen riskien mahdollisesti toteutuvat kustannukset. Tunnistettujen riskien kustannukset arvioidaan riskikohtaisesti. Hankekohtaisesti päätetään, sisällytetäänkö riskikustannus kustannusarvioon. Tunnistamattomille riskeille tehdään varaus hanketehtävissä (5761 Varaukset). Riskien vaikutusta voi simuloida matemaattisesti eri ohjelmilla (esim. @Risk).
Rola	Rakennusosalaskenta. Foressa myös rakennusosahinnasto.
SILAVA	SILAVA on Liikenneviraston siltojen laatudokumentointiin kehitetty ohjelma. Ohjelmaa voidaan käyttää siltojen kustannuslaskentaan.
Sisäinen tarkastus	Kustannusarvion laatineen konsultin oma tarkastus kustannuslaskennan laadinnalle.
Tilaaajan tietokanta	Liikenneviraston ja ELY-keskuksen käyttämä tietokanta/tietovarasto Foressa. Hankehierarkia on tilaaajan tietokannassa.
Toteutuspäätös	Liikenneviraston päätös hankkeen toteuttamisesta.
Ulkoinen tarkastus	Kustannusarvion tarkastaminen jonkun muun kuin kustannusarvion laatineen konsultin toimesta.
Urakkahinta	Hankkeen toteuttamisen kustannukset ilman tilaaajan kustannuksia. Sisältää työmaatehtäväkustannukset.
Vertailukustannus	Vaihtoehtojen vertailemiseksi muodostettu arvio. Sen kattavuus voi vaihdella. Sisältää kaikki vaihtoehtojen kustannuseroihin vaikuttavat tekijät.
@Risk	Ohjelmisto, jolla voidaan matemaattisesti tehdä herkkyyss- ja riskitarkasteluja. @Risk käyttää Monte Carlo -simulaatiota, joka on numeerisen mallintamisen menetelmä, jossa hyödynnetään todennäköisyyslaskentaa ja tilastotiedettä.

2 Kustannushallinta

2.1 Kustannushallinnan tavoitteet

Kustannushallinnassa on useita tavoitteita. Keskeistä on, että kustannushallinta on jatkuvaa, hallittua ja päämäärätietoista. Kustannusarviot vaikuttavat hankkeiden sisältöön ja niiden etenemisaikatauluun. Ne ovat myös tärkeä osa hankkeiden suunnitteluperusteita. Kustannushallinnan merkittävyyden vuoksi kustannusarvioiden laatimiseen on varattava riittävästi aikaa ja osaavat resurssit.

Suunnitteluprosessin kannalta kustannushallinta tarkoittaa kustannusohjattua suunnittelua. Ilman käsitystä suunnitteluratkaisujen tai niiden vaihtoehtojen kustannuksista ei voida saavuttaa teknis-taloudellisesti optimaalisia ratkaisuja. Suunnittelun kohdentaminen kustannusriskejä sisältäviin osiin on myös osa suunnittelun aikaista kustannushallintaa. Kustannusohjattu suunnittelu on pääosin suunnittelukonsulttien vastuulla.

Kustannushallintaa tarvitaan määrärahojen arviointiin budjetteja ja ohjelmia sekä hankintaa varten. Mitä lähempänä toteutusta ollaan, sitä tarkempaa ja luotettavampaa tietoa tarvitaan. Määrärahavarausten arvioinnissa tilaajan päätökset ja asiantuntemus korostuvat.

Tilaaja voi tehdä kustannushallintaa hankkeen suunnitteluvaiheiden ulkopuolella. Hankkeen kilpailutus ja sen ajoitus vaikuttavat merkittävästi kokonaiskustannuksiin. Markkinatilannetta ja sen hallintaa ei saa sekoittaa kustannusarvion laadintaan.

Hankkeen elinkaarikustannusten arviointi saattaa joissain hankkeissa olla perusteltua. Tämä ohje ei ota kantaa elinkaarikustannusten arviointiin tai sen menettelyihin.

2.2 Kustannushallinnan menettelyt

Kustannushallinnan menettelyt tulee valita kustannushallinnan tavoitteiden kannalta tarkoituksenmukaisesti. Esisuunnittelussa menettelyt voivat vaihdella käyttötarkoituksen ja tarpeen mukaan. Mitä lähempänä toteutusta ollaan, sitä säädellymmäksi menettelyt tulevat.

Kaikille suunnitteluvaiheille yhteisenä menettelynä tulee suunnittelun alkuvaiheissa laatia hankkeen kustannustavoite. Se muodostuu hankkeen sisällön perusteella laadittavasta hankeosalaskennasta tai muusta vastaavasta asiantuntija-arviosta. Kustannustavoite laaditaan sillä tarkkuudella, että se ohjaa suunnittelua. Hankekohtaisesti päätetään, kirjataanko kustannustavoite suunnitteluperusteisiin. Kustannustavoitteesta voidaan suunnittelun aikana poiketa vain erillisellä päätöksellä ja perustelusta syystä.

Laskentamenettelystä ja tekijästä riippumatta kustannushallinnassa keskeistä on, että käytetyt menettelyt ja niissä tehdyt olettamukset dokumentoidaan. Tämä mahdollistaa laskentojen tarkistamisen, tarvittaessa niiden muuttamisen ja suunnitteluvaiheesta seuraavaan tapahtuvan jatkuvan kustannushallinnan.

Liikenneviraston ja ELY-keskusten hankkeissa käytetään Fore-palvelun ohjelmistoja ja hinnastoja. Fore-palvelussa julkaistujen hinnastojen lisäksi toimijoiden edellytetään käyttävän talouden hallinnassa kokemusperäistä viitetietoa tai muuta saatavilla olevaa tietoa sikäli, kun palvelun hinnastot tai tietoaaineistot eivät vastaa hankkeiden sisältöä tai vaatimuksia (Liikennevirasto 2011A).

Tavoitteena on, että laskelmat laaditaan Fore-palvelussa tilaajan tietokannassa. Myös työnaikaiset laskennat ja vertailulaskennat tehdään tilaajan tietokantaan.

Hankkeen suunnittelun alussa kuvataan hankkeen lähtökohdat ja tavoitteet sekä tavoitelaajuus ja laatutaso eli sisältö pääpiirteittäin. Kunkin suunnitteluvaiheen aluksi määritetään sille kustannustavoite, sitten tehdään valintoja tukevia laskelmia ja vaiheen lopuksi kootaan kustannusarvio (Liikennevirasto 2011A). Suunnittelun aikana kustannusarvio päivitetään tarpeen mukaan. Käyttötarpeen mukaan on eroteltavissa neljä vaihetta (Kuva 1):

- Suunnittelun alkuvaiheessa laaditaan kustannustavoite ohjaamaan suunnitteluratkaisuja. Kustannustavoitteesta merkittävä poikkeaminen on oltava perusteltua.
- Vaihtoehtojen vertailuvaiheessa kootaan vaihtoehtojen kustannusarviot.
- Suunnitelman luonnosvaiheessa kootaan kustannusarvioluonnos. Laajoissa ja pitkäkestoisissa suunnitteluhankkeissa kustannusarvioluonnos on tarpeen laatia ja päivittää useamman kuin yhden kerran.
- Suunnitelman viimeistelyvaiheessa kootaan hankkeen kustannusarvio.



Kuva 1. Suunnittelun aikainen kustannusarvion päivittäminen

Hankkeen kustannusarvio on päivitettävä aina, kun hankkeen laajuus tai sisältö muuttuu. Tämä koskee yhtälailla suunnitteluvaiheiden välistä kuin suunnittelun aikaista toimintaa.

2.3 Kustannushallinnan tulokset

Kustannushallinnan tavoitteena on kustannusohjatun suunnittelun toteutuminen. Sen avulla tuotetaan teknis-taloudellisesti toteuttamiskelpoisen suunnitelma ja arvioidaan ratkaisulle kustannusarvio. Lopputuloksen tuottamisessa on useita välivaiheita, jotka dokumentoidaan niin, että niiden perusteet ja tehdyt valinnat ovat todennettavissa.

”Verkkoympäristössä tehdyn kustannuslaskelman sijaintitiedot, laskelman ylläpitäjän yhteystiedot sekä laskelmien erittely, pääsisällön kuvaus ja päivämäärä tulee dokumentoida.” (Liikennevirasto 2012).

Kustannushallinnan lähtökohdat, oletukset ja tulokset esitetään kaikissa suunnittelu-
vaiheissa kustannushallinnan muistiossa (liite 1). Muistio tallennetaan Fore-
palveluun liitetiedostoksi. Jos palvelua ei käytetä, muistio tallennetaan suunnittelu-
aineistoon. Muistion sisältöä tarkennetaan suunnitteluvaiheittaisissa kappaleissa,
mutta sen runko on seuraava:

1. Hankkeen lähtökohdat, laajuus ja laatutaso
2. Kustannuslaskennan menettelyt ja olettamukset
3. Vaihtoehtojen vertailukustannukset
4. Kustannuslaskentojen tulokset
5. Kustannusriskitarkastelut
6. Herkkyystarkastelut
7. Hankkeen kustannus- ja määräraha-arvio

Muistiossa esitetään osien 1-7 pääsisältö (Taulukko 1). Kunkin kohdan tarkempi ai-
neisto tallennetaan suunnitteluaineistoon. Aineiston lopullinen sijainti on dokumen-
toitava kustannushallinnan muistioon.

Taulukko 1. Kustannushallinnan muistion sisältörunko.

Kustannushallinnan osatuotos	Laadinta	Sisältö
Hankkeen lähtökohdat, laajuus ja laatutaso	Laaditaan aina	Kuvataan suunnitteluvaihe, hankkeen laajuus ja laatutaso sekä kustannustavoite
Kustannuslaskennan menettelyt ja oletukset	Laaditaan aina	Kuvataan <ul style="list-style-type: none"> Laskentamenettely Fore-laskennoissa tehdyt oletukset ja käytetyn hinnaston päivitys Asiantuntija-arvioissa käytetyt yksikköhinnat ja niiden alkuperä Käytetyt indeksit ja kertoimet sekä niiden arvot
Vaihtoehtojen vertailukustannukset	Laaditaan vertailuista aina	Kustannukset ositeltuna loogisesti, jotta selviää, mistä vaihtoehtojen välinen kustannusero johtuu.
Kustannuslaskentojen tulokset	Laaditaan aina	Raportoidaan <ul style="list-style-type: none"> Varsinainen Fore-laskenta Asiantuntija-arvioissa laskentojen tekemiseen käytetyt tiedot (esim. excel)
Kustannusriskitarkastelut	Laaditaan valtion tulo- ja meno-arviossa erikseen mainituista hankkeista tai, kun erityisiä riskejä on tunnistettu	Tarvittaessa laaditaan erillinen dokumentti. Kustannushallinnan muistioon tiivistelmä riskikustannuksista.
Herkkyystarkastelut	Laaditaan valtion tulo- ja meno-arviossa erikseen mainituista hankkeista tai, kun tulokset ovat herkkiä jonkun oletuksen muuttumiselle.	Laaditaan erillinen dokumentti. Kustannushallinnan muistioon tiivistelmä tuloksista.
Hankkeen kustannus- ja määräraha-arvio	Laaditaan aina. Määräraha-arvion indeksin päättää tilaaja	Kustannusarvio ositeltuna loogisesti pääkohteittain/tekniikkalajeittain

2.3.1 Hankkeen lähtökohdat, laajuus ja laatutaso

Merkittäviä muutoksia hankkeen eri suunnitteluvaiheiden kustannusarvioissa aiheuttavat hankkeen sisällön tai tavoitteiden muutokset. Myös laatutason muutokset saattavat vaikuttaa kustannusarvioon radikaalisti. Näihin otetaan kantaa esimerkiksi hankkeen suunnitteluperusteissa. Jos suunnitteluperusteita ei laadita, on laajuuteen ja laatutasoon otettava muuten kantaa.

Hankkeen laajuuden ja laatutason sekä mahdollisten edellisten suunnitteluvaiheiden perusteella hankkeelle muodostetaan kustannustavoite. Sen avulla pidetään kustannusarvio tavoitteellisena ja suunnittelua ohjaavana. Kustannustavoitetta ei voi muuttaa kesken suunnittelun ilman erillistä päätöstä eikä ilman erityisiä perusteita.

Suunnitteluvaihe ja ratkaisu, josta kustannusarvio on tuotettu, on kirjattava kustannushallinnan muistioon. Menettelynä usein riittää viittaus suunnitelmaan ja siinä esitettyyn laajuuteen.

2.3.2 Kustannuslaskennan menettelyt ja olettamukset

Kustannuslaskennassa käytetyt menettelyt ja tehdyt olettamukset ovat yhtä tärkeitä dokumentoida kuin laskennan lopputulokset. Dokumentoitavia asioita ovat mm:

- laskennan kattavuus ja tarkkuus
- laskentakertoimet (alueelliset, toimintaympäristö, vaikeusaste, kokoluokka,...)
- käytetyt indeksit, hinnastot, yksikköhinnat ja tarvittaessa niiden lähteet
- kuljetusmatkat
- hanketehtävät ja niiden perusteet

Jos kustannuslaskennassa käytetään jotain muuta kuin Fore-palvelua, on myös laskentamenettely kuvattava.

Dokumentoinnissa voi käyttää liitteen 1 mukaista pohjaa tai muokata sitä vastamaan hankkeen sisältöä ja suunnitteluvaihetta.

2.3.3 Vaihtoehtojen vertailukustannukset

Jokaisessa suunnitteluvaiheessa vertaillaan vaihtoehtoisia ratkaisuja. Vaihtoehtojen vertailukustannusten laskenta dokumentoidaan, jotta valintaperusteet myös kustannusten osalta ovat todennettavissa. Dokumentoinnista tulee selvitä laskentamenetelmä, laskennan tarkkuus ja kattavuus sekä laskennoissa tehdyt olettamukset.

Keskeiset vertailulaskennat tallennetaan ja dokumentoidaan tilaajan tietokantaan.

2.3.4 Kustannuslaskentojen tulokset

Laskentojen dokumentointi on määritelty Liikenneviraston ohjeessa: "Fore-palvelu väylähankkeiden kustannushallinnassa". Fore-palvelussa Liikenneviraston ja Elyjen hankkeet tallennetaan aina tilaajan tietokantaan. Mikäli kustannusarviot on laadittu osissa, kustannusarviot tulee myös koota Livin tai Elyn antaman ohjeistuksen mukaisesti (Liikennevirasto 2011A).

Jos kustannusarvion tuottaminen vaatii erillisohjelmia, niiden laskentamenettely, lähtöolettamukset ja tulokset dokumentoidaan kustannushallinnan muistioon. Erityisesti on dokumentoitava, sisältääkö kustannusarvio urakoitsijan tai tilaajan hanketehtäviä ("yleiskustannuksia"). Lisäksi käytetyt indeksit on sovitettava yhteen muun kustannuslaskennan kanssa. Tulokset siirretään osaksi Foren laskentaa siten, että hanketehtävät eivät tule kahteen kertaan kustannusarvioon.

2.3.5 Kustannusriskitarkastelut

Suunnitelmaratkaisuissa on aina riskejä. Havaitut kustannuksiin vaikuttavat riskit dokumentoidaan kustannushallinnan muistioon ja tarvittaessa erilliseen kustannusriskimuistioon. Dokumentaatiosta tulee käydä selville riskin peruste ja sen arvioitu vaikutus kustannusarvioon. Hankekohtaisesti päätetään, mitkä kustannusriskit sisällytetään kustannusarvioon ja mitkä jäävät kustannusriskeinä ohjaamaan jatkosuunnittelua. Kustannusarvioon sisällyttämättömien riskien määrän ja suuruuden tulee pienentyä suunnittelun edetessä.

Hankkeen riskien lisäksi voi hankekohtaisesti olla tarpeen kuvata myös kustannusarvion alenemisen mahdollisuuksia. Mahdollisuuksien tunnistaminen on dokumentoitava yhtä lailla kuin riskienkin (liite 1).

Valtion tulo- ja menoarviossa erikseen mainituille hankkeille tehdään riskitarkastelu ja se dokumentoidaan erikseen.

Kustannusriskien erilliseen dokumentointiin voi käyttää liitteen 2 mukaista pohjaa tai muokata sitä vastaamaan hankkeen sisältöä ja suunnitteluvaihetta. Kustannusriskien käsittelyä tarkennetaan suunnitteluvaihekohtaisissa ohjeissa.

2.3.6 Herkkyystarkastelut

Kustannusarviolle voidaan tehdä herkkyystarkasteluja jonkun osatekijän muuttumisesta. Foressa herkkyystarkasteluja voi tehdä esim. muuttamalla laajuus-, olosuhde- ja laatutasovalintoja (HOLA) tai tärkeimpien rakennusosien määrä- ja hintatietoja (ROLA). Herkkyystarkasteluissa voidaan käyttää myös esimerkiksi @Risk-ohjelmistoa tai vastaavaa matemaattista simulointia. Tällöin yleisimmin simuloidaan yksikköhintojen muutoksen vaikutusta hankkeen kustannusarvioon.

Hankekohtaisesti päätetään, mitkä herkkyystarkastelut tehdään. Valtion tulo- ja menoarviossa erikseen mainituille hankkeille tehdään erillinen herkkyystarkastelu. Herkkyystarkastelujen tekemistä tarkennetaan suunnitteluvaihekohtaisissa ohjeissa.

2.3.7 Hankkeen kustannus- ja määräraha-arvio

Hankkeen kustannusarvio kustannusjakoineen ilmoitetaan sidottuna lähellä suunnitelman valmistumista olevaan maarakennuskustannusindeksiin (MAKU). Käytetty MAKU-indeksi on aina ilmoitettava kustannusarvion kanssa. Kustannusarviossa esitetään aina hankkeen tulevat kustannukset, ei esimerkiksi jo tehtyjen suunnitteluvaiheiden kustannuksia.

Liikenneviraston ja ELY-keskusten hankkeet ilmoitetaan ohjelmointia varten sovitussa indeksissä (määräraha-arvio). Sen avulla hankkeet ovat kustannusarvion osalta vertailukelpoisia keskenään. Indeksillä vastaa karkeasti ohjelman hankkeiden toteutusajankohtaa. Tällä hetkellä (syksy 2013) sovittu indeksi on 150 (MAKU2005=100).

2.4 Kustannushallinnan laadunvarmistus

Kustannushallinnan laadunvarmistus tapahtuu normaalia suunnittelun laadunvarmistusta mukaillen. Määrälaskennalle/kustannusarviolle on tehtävä itselleluovutus, jossa tarkistamiseen osallistuu hankkeen laadunvarmistaja tai toinen suunnittelija. Sisäisessä tarkastuksessa voi käyttää liitteen 3 mukaista pohjaa tai muokata sitä vastaamaan hankkeen sisältöä ja suunnitteluvaihetta.

Kustannusarvion luotettavuuden kannalta on tarkistettava kustannuslaskennan kattavuus ja määrien oikeellisuus. Erityisesti tekniikkalajien ja työvaiheiden rajapinnat on syytä käydä läpi kattavuuden varmistamiseksi ja päällekkäisyyksien poistamiseksi. Yksi keino rakennusosalaskennan oikean tason varmistamiseksi on laatia hankeosalaskenta. Jos tulosten poikkeama on merkittävä, on määrätiedot varmistettava.

Kustannushallinnan onnistumista voidaan omalta osaltaan peilata arvioimalla suunnittelun alussa asetetun kustannustavoitteen, mahdollisesti muokatun kustannustavoitteen ja suunnittelun lopputuloksena laaditun kustannusarvion suhteita. Vertailut eivät ole yksiselitteisiä, mutta ne antavat kuvaa hankkeen sisällön ja laadun sekä suunnitteluratkaisujen ja niiden kustannusten kokonaishallinnasta.

Erityinen laadunvarmistuksen vaatimus asetetaan valtion tulo- ja menoarvioon esitettävälle hankkeille. Niiden kustannusarviot varmennetaan ulkoisella tarkastuksella. Ulkoinen tarkastus tai sen päivittäminen on tehtävä toteutuspäätöksen jälkeen.

3 Kustannushallinnan yhteiset periaatteet

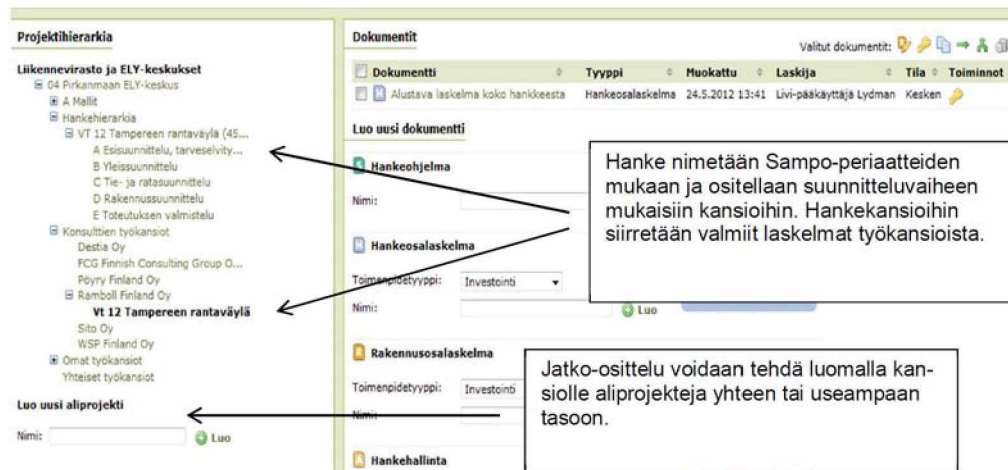
3.1 Fore-palvelun käyttö

Liikennevirasto ja Rapal Oy ovat tehneet sopimuksen Fore-palvelun käytöstä väylähankkeiden kustannushallinnassa. Sopimus kattaa myös ELY-keskusten hankkeet. Liikennevirasto on erikseen antanut ohjeita konsulteille palvelun käytöstä. Tämän ohjeen avulla menettelyjä tarkennetaan ja päivitetään. Ohjeistus ja ohjelmiston konsulttien käyttöoikeuksien rajoitukset vaikuttavat myös tilaajan toimintaan ja vastuisiin. Nämä kuvataan tilaajan toimintajärjestelmässä.

3.2 Laskentojen osittelu, nimeäminen ja ryhmittely Fore-palvelussa

3.2.1 Hankkeen ja projektin osittelu ja nimeäminen

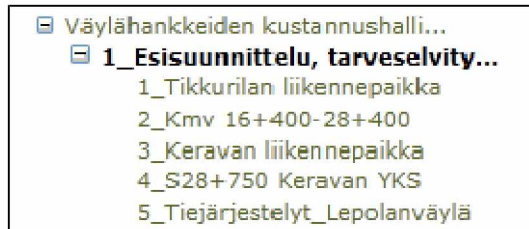
Hankkeet ositellaan ja nimetään tilaajan tietokantaan kuvan 2 mukaisesti. Konsultille annetaan käyttöön työkansioita, joihin konsultti tekee laskelmat. Hankkeen nimeämisestä, hankehierarkiasta ja hankkeen tallentamisesta tilaajan tietokantaan vastaa tilaajan projektipäällikkö. Hankehierarkialla tarkoitetaan valmiiden hyväksytyjen laskelmien tietovarastoa tilaajan tietokannassa. Konsulteilla ei ole pääsyä hankehierarkiaan.



Kuva 2. Esimerkki hankkeen osittelusta Liikenneviraston ja ELY-keskuksen tietokannassa. (Liikennevirasto 2011B).

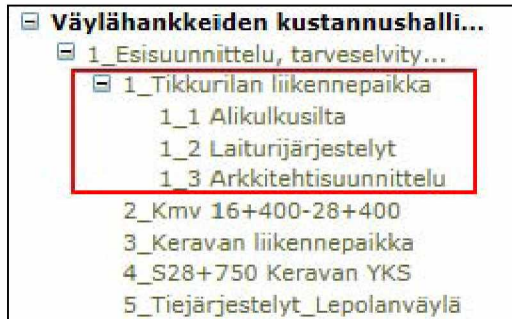
Laskentavaiheessa hanke voidaan ositella suunnittelukokonaisuuksittain. Osittelun tarve riippuu hankkeesta (mm. hankekoosta ja hankkeen tyylistä). Hanke voidaan jakaa maantieteellisesti sopiviin kokonaisuuksiin esimerkiksi vaiheittain rakentamista varten. Joskus on tarve tietää eri hankeosien kokonaisuuksien kustannukset erikseen. Esimerkiksi ratahankkeissa liikennepaikan, sillan tai rataosan kustannukset tai tiehankkeissa kevyenliikenteen kustannukset (kevyen liikenteen väylät, alikulut, viher- rakentamiset), omina kustannuksinaan. Osittelua kannattaa käyttää erityisesti silloin,

kun tiedetään, että hanke on tarkoitus rakentaa useassa urakassa (osittelu urakoiden mukaan) tai jos hankkeessa on selviä osioita, jotka voidaan jättää myöhemmin rakennettaviksi. Kuvassa 3 on esimerkki ratahankkeen osittelusta.



Kuva 3. Esimerkki hankkeen osittelusta.

Suurissa hankkeissa kannattaa harkita jatko-osittelua (esim. rata- tai tieosuuksittain) hankkeen laskentojen hallinnan helpottamiseksi. Hankkeen jatko-osittelu ja laskelmien ryhmittely valitaan tarkoituksenmukaiseksi hankkeen koon, suunnittelukohteiden sijainnin, suunnittelutoimeksiantojen rajojen, kustannusjaon sekä hankkeen osien toimenpidetyyppien perusteella. Lisäksi osittelua voidaan käyttää erottelemaan alustavat ja vaihtoehtolaskelmat lopullisista hyväksytyistä laskelmista. Hankkeen liäsoittelu voidaan tehdä luomalla kansiolle aliprojekteja yhteen tai useampaan tasoon. Kuvassa 4 on esimerkki ratahankkeen jatko-osittelusta. (Liikennevirasto 2011B)



Kuva 4. Esimerkki ratahankkeen jatko-osittelusta.

3.2.2 Laskelmien nimeäminen ja ryhmittely

Laskelmien tulosteisiin tulee aina projektin nimi ja laskelman nimi. Projektin nimenä tulee koko kansiorakenteen nimi hankehierarkiasta. Esimerkiksi Kuvan 2 Ramboll Finland Oy:n Vt 12 Tampereen rantaväylä projektiin tehtävän laskelman projektin nimeksi tulee:

04 Pirkanmaan ELY-keskus > Konsulttien työkansiot > Ramboll Finland Oy > Vt 12 Tampereen rantaväylä

Em. tietoja ei tarvitse toistaa laskelmien nimissä. (Liikennevirasto 2011B)

Laskelmien nimien tulee olla kuvaavia niiden sisällön suhteen. Esimerkiksi tiehankkeessa "Päätie plv 0-2500 lopullinen" ja ratahankkeessa "Kmv 12+345 – 13+678 lopullinen".

Fore-palvelussa hanke- ja rakennusosalaskelmat (Hola ja Rola) voidaan tehdä erikokoisista kokonaisuuksista. Lisäksi yksittäisessä laskelmassa voidaan käyttää ryhmittelyä esim. hankkeen osien (rata, moottoritie, ramppi, eritasoliittymä, katu jne.) tai eri toimenpidetyyppien (esim. uudisrakentaminen, korjausrakentaminen) erotteiluun. Foressa on hankalaa muuttaa ryhmittelyä jälkikäteen, joten se on laadittava loogiseksi kustannuslaskennan alussa.

Isoissa hankkeissa (paljon väyliä: yksityisteitä, katuja, ramppeja yms.) ryhmittelyä kannattaa käyttää aina. Ryhmittelyn käyttö keventää ja selkeyttää laskelmia.

”Ryhmittely on Foren laskelmien keskeisin jäsennostapa.” (Liikennevirasto 2011B). Holassa ja Rolassa voi olla korkeintaan kolme ryhmittelytasoa syvyys suunnassa (Kuva 5), rinnakkaisten määrää ei ole rajoitettu. Ryhmittely on usein hankekohtainen ja riippuvainen hankkeen tarpeista ja jatkotoimenpiteistä.

Tunniste	Rakennusosa	Muistutpanot	Tiedot	Luokittelu	Määrä	Yksikkö	Yksikkökust.	Kustannus	Toiminnot
01	Tieväylä				0,00		0,00	15 188 133,77	
02	Liikennettä palveleva alue				0,00		0,00	14 458,88	
03	Kevyen liikenteen järjestely								
04	Tasoliittymä								
05	Eritasoliittymä								
06	Tiesilta								
	Maasilan rakentaminen								
	Si Jokelan putosilta				0,00		0,00	31 912,92	
1123	Sillan purkaminen				0,00	m3/rt	173,32	0,00	
1612	Maaleikkaukset, massojen kuljetus penk. ja täyttöihin (alle 500m3/kuu), normaaliolosuhteet				480,00	m3/rt	7,47	3 584,88	
1612	+ Kuljetuksen osuus (kun matka 2-5 km)				480,00	m3/rt	2,00	958,61	
1634	Alustayhtiö murskeesta				85,00	m3/rt	13,32	1 131,96	

Kuva 5. Hankkeen ryhmittely rakennusosalaskelmassa (Rola). (Liikennevirasto 2011B)

”Laskelmien yhdistämistä ja vertailua helpottaa, jos niissä käytetään samaa ryhmittelyä. Laskelman ryhmittelytapa kannattaa valita ko. suunnittelukohteeseen sopivaksi ja siten, että tarvittavat toimenpidetyyppikohtaiset kustannustiedot pystytään tuottamaan helposti.” ”Hankkeen kustannusarvio kootaan yhdistämällä laskelmista koko hanketta koskeva laskelma.” (Liikennevirasto 2011B).

3.3 Laajuuden ja määrien hallinta

Kustannuslaskennassa keskeistä on, että arvioidaan koko hankkeen kustannukset Rakennusosa- ja hankeosananimikkeistö Määrämittausohjeen (InfraRYL) mukaan mitään sen osatekijää unohtamatta. Hankeosalaskentaan on sisällytettävä koko suunnittelualueen laajuus. Rakennusosalaskennassa puolestaan on kerättävä määrätiedot suunnitelmista oikein ja kattavasti. Eri tekniikkalajien kesken on sovittava rajaukset, jotta määrät eivät tule laskentaan mukaan usean kertaan. Jos määrätietoja ei kaikista rakennusosista ole, on käytettävä hankeosalaskentaa.

3.4 Laskelmien hanketehtävät

Hanketehtävät esitetään laskelmissa kahdessa ryhmässä. Toinen ryhmä on työmaatehtävät, joissa esitetään urakoitsijan kustannuksia. Niiden suuruuteen vaikuttavat muun muassa urakkakoko ja -muoto, markkinoiden kilpailutilanne sekä työnaikaisten liikennejärjestelyjen tarve ja laajuus. Infra 2006 hanke- ja rakennusosanimikkeistön mukaisessa jaottelussa ne esitetään litteroina 5100 - 5500 ja ne sisältyvät yleensä urakkahintaan. Toisena ryhmänä ovat tilaajatehtävät, jossa esitetään erilaisia tilaajalle kuuluvia kustannuksia. Niiden suuruuteen vaikuttavat suunnittelutehtävien kustannusten lisäksi esimerkiksi pohjatutkimusten ja mittauksen tarve ja laajuus. Infra 2006 nimikkeistön mukaisessa jaottelussa tilaajatehtävät ovat litteroina 5600 - 5700. Litteraa 5800 (Omistajan hoito- ja ylläpitopalvelut) ei yleensä laskelmissa oteta huomioon eikä myöskään esitetä. (Rakennustieto 2012)

Foressa hanketehtävät lasketaan seuraavalla periaatteella:

5100 Rakentamisen johtotehtävät = Rakennusosien summa x %

5300 Rakentamisen työmaatehtävät ja erityiset työmaakulut = Rakennusosien summa x %

5400 Työmaapalvelut = Rakennusosien summa x %

5500 Työmaan kalusto = Rakennusosien summa x %

5200 Urakoitsijan yritystehtävät = (Rakennusosien summa + 5100 + 5300 + 5400 + 5500) x %

5600 Suunnittelutehtävät = (Rakennusosien summa + 5100 + 5200 + 5300 + 5400 + 5500) x %
5700 Rakennuttamis- ja omistajatehtävät = (Rakennusosien summa + 5100 + 5200 + 5300 + 5400 + 5500 + 5600) x %

Fore-palvelun hankeosa- ja rakennusosalaskennassa työmaatehtävät esitetään laskelmissa ja raporteissa eri tavalla. Hankeosalaskennassa hankeosien kustannukset sisältävät työmaatehtäväkustannukset, jolloin hankeosittelun kustannukset vastaavat urakkahintaa. Rakennusosalaskennassa rakennusosien kustannukset sisältävät vain yksikköhinnoista muodostuneet kustannukset ja hanketehtävät esitetään raporteissa erikseen. Rakennusosalaskennassa urakkahintaa vastaa summa "Rakennusosat ja työmaatehtävät yhteensä".

Tilaajatehtävien kustannukset esitetään erikseen raporttien lopussa sekä hankeosalaskennassa että rakennusosalaskennassa. Foresta perusasetuksilla saatava kustannusarvion loppusumma sisältää siis myös tilaajalle tulevat kustannukset (suunnittelu- sekä rakennuttamis- ja omistajatehtävät).

Laskelmissa käytettävät hanketehtäväprosentit on esitetty taulukossa 2. Niitä käytetään aina, jos tilaajan kanssa ei ole muuta sovittu. Taulukon ensimmäisessä sarakkeessa (HOLA ja ROLA) on esitetty Fore-palvelun perusasetukset. Näistä työmaatehtävät (5100 – 5500) pidetään kaikissa tie- ja ratahankkeiden suunnitteluvaiheissa samoina. Tilaajatehtävät vähenevät hankkeen suunnittelun edetessä ja tarkentuessa. Rakennuttamis- ja omistajatehtävät vaihtelevat suuresti hanke- ja suunnitteluvaihekohtaisesti. Varauksissa voidaan ottaa huomioon esimerkiksi tunnistamattomien riskien kustannukset sekä urakan lisä- ja muutostyöt.

Taulukko 2. Väylähankkeissa käytettävät hanketehtäväprosentit eri suunnittelu-
vaiheissa.

	Työmaatehtävät	Hola/Rola oletukset	Esisuunnittelu	Yleissuunnitelma	Tie- tai ratasuunnitelma	Rakennussuunnitelma
5100	Rakentamisen johtotehtävät	5	5	5	5	5
5200	Urakoitsijan yritystehtävät	10	10	10	10	10
5300	Rakentamisen työmaatehtävät ja erityiset työmaakulut	2	2	2	2	2
5400	Työmaapalvelut	2	2	2	2	2
5500	Työmaan kalusto	1	1	1	1	1
	Työmaatehtävät yhteensä	20	20	20	20	20
	Tilaaajatehtävät					
5600	Suunnittelutehtävät	7,5	8	7	5	1
5620	Hanke- ja yleissuunnittelu	0-2	1	0	0	0
5630	Tie-/ratasuunnittelu	2-6	2	2	0	0
5640	Rakennussuunnittelu	2-8	4	4	4	0
5650	Työnaikainen suunnittelu	0-2	1	1	1	1
5700	Rakennuttamis- ja omistajatehtävät	7	22	17	13	10
5710	Rakennuttamistehtävät	4	7	6	5	4
5730	Omistajatehtävät	-	1	1	1	1
5761	Varaukset	3	14	10	7	5
	Tilaaajatehtävät yhteensä	14,5	30	24	18	11

Taulukkojen lukuarvot perustuvat siihen, että hanke toteutetaan kokonaisurakkana. Jos urakkamuoto on joku muu, tilaaajatehtävät arvioidaan hankkeen mukaan. Hanke- ja rakennusosalaskennoissa tulee näkyä, mitä hanketehtäväprosentteja on käytetty. Jos laskentatapa eroaa Fore-palvelun Holan ja Rolan laskentatavasta, se on dokumentoitava hanketehtävineen ("yleiskustannukset").

3.5 Laskelmakertoimet

Kustannusarvio tehdään suunnitelman laatimisajankohdan sovitussa hintatasossa. Maarakennuskustannusindeksi ilmoitetaan aina kustannusarvion kanssa.

Hinnastoversiona käytetään suunnitteluvaiheen alussa voimassa olevaa Fore-palvelun hinnaston versiota. Mahdollisten aikaisempien laskelmien hinnastot päivitetään ja tarvittaessa muutetaan sovittuun hintatasoon (maarakennuskustannusindeksiin). Jos kustannusarviota ei tehdä Fore-palvelulla, niin kustannusarviossa on esitettävä, mihin hinnastoon kustannusarvio perustuu.

Muut laskentakertoimet (aluekerroin, kokovaikutuskerroin ja toteutusympäristökerroin) muodostavat kokonaisuuden. Niiden käyttö on suunniteltava yhtäaikaaisesti.

Hankkeen aluekerrointa käytetään hankkeen maantieteellisen sijainnin mukaisesti ja se asetetaan hankkeen perustiedoista. Alueiden rajalla olevissa hankkeissa käytetään aluetta, jolla hanke pääosin on. Jos hankkeen luonteesta tai koosta johtuen toimittajamarkkina on valtakunnallinen, niin aluekertoimenä käytetään arvoa 1,00, jos se sijainnin mukaan olisi tätä pienempi.

Jos hankkeen koolla on odotettavissa taloudellisia vaikutuksia yksikkökustannuksiin, kokovaikutuskerrointa käytetään seuraavasti:

- erittäin pieni hanke 1,10 (alle 0,3 milj. € hankkeet)
- pieni hanke 1,05 (alle 1 milj. € hankkeet)
- keskikokoinen hanke 1,00 (1-8 milj. € hankkeet)
- suuri hanke 0,95 (yli 8-20 milj. € hankkeet)
- erittäin suuret hankkeet 0,90 (yli 20 milj. € hankkeet).

Hankeen toteutusympäristökerroin on tavallisesti 1,00 Liikenneviraston ja ELY-keskusten hankkeissa. Kertoimen korottaminen on perusteltua vain, jos hankeen kaikkien kustannusten osatekijöiden oletetaan olevan normaalia korkeampia johtuen olosuhteista. Näitä kustannuksia nostavia syitä ovat esimerkiksi liikenteellisesti vilkas paikka, ahdas toteutustila tai pohjaolosuhteet. Kertoimen korottamisesta on erikseen sovittava tilaajan kanssa ja ne voivat olla:

- helppo tai normaali toteutusympäristö 1,00
- vaikea toteutusympäristö 1,03
- erittäin vaikea toteutusympäristö 1,06

Edellä kuvattuja laskelmakertoimia ei saa sekoittaa markkinatilanteen aiheuttamaan hintakilpailuun. Markkinatilanteen vaihteluita ei suunnittelun aikaisessa kustannusarvioinnissa oteta huomioon. Tilaaja voi hyödyntää markkinatilannetta muun muassa hankkeiden oikealla ajoituksella.

4 Kustannushallinta esisuunnittelussa

4.1 Yleistä

Esisuunnittelu on moniportainen, hankesuunnittelua edeltävä vaihe, jossa päätetään periaatteelliset ratkaisut ja vaihtoehdot, joita hankesuunnittelussa tarkennetaan. Esisuunnittelu on rakentamisen tarpeen arviointia ja vaihtoehtojen suunnittelua. Esisuunnittelun tehtävänä on muodostaa tavoitteet varsinaiselle suunnittelulle ja löytää kustannustehokkain toimenpide tavoitteiden saavuttamiseksi.

”Vaihtoehtojen muodostamisen yhteydessä määritetään keskenään vertailukelpoiset kustannusarviot, joiden tarkoituksena on tuoda esille hankkeelle asetetuista tavoitteista johdettujen suunnitteluratkaisujen väliset kustannuserot.” (Manninen 2009). Kustannussuunnittelun tavoite on ohjata hankkeen ratkaisujen taloudellisuutta. ”Kustannustietojen tulee olla siirrettävissä seuraavien suunnitteluvaiheiden tai toteutusvaiheen lähtötiedoiksi siten, että vertailtavuus vaiheiden välillä säilyy.” (Ratahallintokeskus 2008).

Esisuunnitteluvaiheen kustannusarvio on yleissuunnitelmavaiheen kustannusarvion tapaan selvitettävä sillä tarkkuudella, että se muodostaa luotettavan perustan hankkeen kokonaiskustannusten sekä myös tienpidon investointeihin tarvittavien määrärahojen arvioimiseksi. (Tiehallinto 2007)

Kustannusohjaus ei ole ainoa tärkeä asia esisuunnitteluvaiheessa. Vaihtoehdot muodostuvat yleensä muilla kuin kustannuksien perusteilla. Esisuunnitelman kustannusarvio on kuitenkin lähtötieto seuraavien vaiheiden kustannushallinnalle ja siksi merkittävässä roolissa.

Määrätietojen keräämisen ja niiden hyödyntämisen kustannuslaskennassa voi aloittaa jo esisuunnitteluvaiheessa. Maaperäkartojen ja Maanmittauslaitoksen epä-tarkkaakin mittausaineistoa (maastotietokantoja) kannattaa hyödyntää määrien laskennassa, jos käytössä ei ole tarkempaa mittausaineistoa.

4.2 Laskennan laatiminen

Esisuunnitteluvaiheen kustannuslaskenta tehdään Fore-palvelun hankeosalaskennalla, asiantuntija-arviona tai näiden yhdistelmänä. Suunnitteluvaiheesta ja -tarkkuudesta johtuen ainakin osa kustannuslaskennasta perustuu asiantuntija-arvioihin, koska todennäköisesti kaikkia suunnitelman hankeosia ei ole mallinnettu riittävällä tasolla Fore-palveluun tai suunnitelma sisältää erityisratkaisuja, joista ei ole aikaisempia toteumatietoja. Joka tapauksessa laskenta tapahtuu hankeosatarkkuudella, joka tarkoittaa käytännössä esimerkiksi uuden tien tai radan rakentamiskustannuksen laskemista ”nauhakustannuksena” euroa/metri.

Kustannusarvion laadinnassa on huomioitava kaikki kustannuksiin vaikuttavat tekijät riittävällä laajuudella, vaikkei niitä olisi esisuunnitteluvaiheessa varsinaisesti vielä suunniteltu. Esimerkiksi melusteiden, johtosiirtojen ja työnmaanaikaisten liikennejärjestelyiden kustannuksen suuruuden voi tarvittaessa arvioida tiettyinä prosenttina kokonaiskustannuksesta vastaavan tyyppisen hankkeen tarkemman suunnittelu-

vaiheen tai toteutuneen rakentamiskustannuksen pohjalta, jos tarkempaa tietoa niiden laajuudesta ei ole saatavilla.

Vaihtoehtojen kustannusarviolaskelmien on oltava keskenään vertailukelpoisia. Laskennat laaditaan sillä tarkkuudella, että vaihtoehtoista voidaan tuoda esille suunnitteluratkaisujen väliset kustannuserot sekä todeta tavoitteen mukainen kustannustehokkain vaihtoehto. Eri aikoina laaditut kustannusarviot muutetaan samaan maarakennuskustannusindeksiin.

Kustannusarviossa hanke ryhmitellään loogisesti pääkohteittain ja tekniikkalajeittain esimerkiksi tiehankkeessa: päätie, eritasoliittymät, maantiet, yksityistiet, meluntorjunta, sillat jne. ja ratahankkeessa: liikennepaikat ja rataosuudet niiden välillä sekä sillat, tiejärjestelyt ja tasoristeyksen poistot. Hankkeen ryhmittely helpottaa kustannusarvioiden vertailua eri suunnitteluvaiheiden välillä.

Hankeosalaskennassa on huomioitava, että hankeosamalleja on erilaisia. Malleja tulee käyttää harkitusti niiden ominaisuuksien mukaan. Ominaisuudet on aina tarkistettava eikä oletusasetuksia saa käyttää tarkistamatta niitä. Lisäksi väylät tulee esittää riittävän lyhyissä osissa, koska esimerkiksi pystygeometria ja pohjaolosuhteet vaikuttavat paljon metrihintaan.

Vaihtoehtojen tunnistetut ja jatkosuunnittelussa tarkennettavat kustannusriskit dokumentoidaan tarvittaessa. Esisuunnittelussa kustannusriskinä on syytä dokumentoida myös suunnittelun lähtötietojen puute tai suunnittelun epätarkkuus ja kohdentaa nämä jatkosuunnittelun ohjaamiseksi.

Kustannushallinnan muistiossa kustannusarviolle esitetään vaihteluväli, jos siihen on perusteita muun muassa lähtötietojen epävarmuudesta ja -tarkkuudesta johtuen. Kustannusarvion vaihteluväliin vaikuttavat tekijät tulee esittää, jotta jatkosuunnittelu osataan kohdentaa epävarmoihin kohteisiin.

4.3 Dokumentointi

Kustannusarvion laatiminen ja sen tulokset esitetään kustannushallinnan muistiossa. Esisuunnittelussa erityisen painoarvon saavat: Hankkeen lähtökohdat ja laajuus, kustannuslaskennan menettelyt ja lähtöolettamukset sekä vaihtoehtovertailujen vertailukustannukset.

Esisuunnittelu tuottaa yleensä hankkeen ensimmäiset suunnitteluperusteet tai ainakin niiden perusarvot. Suunnitteluperusteet ovat osa lähtökohtia hankkeen ensimmäiseen kustannusarvioon ja samalla ne ovat pohja seuraavien vaiheiden suunnitteluperusteille.

Valmiit laskelmat tulee tallentaa tilaajan Hankehierarkiaan ko. suunnitteluvaiheen mukaiseen alikansioon (tilaajan tietovarasto), jonne konsulteilla ei ole käyttöoikeuksia. Laskelman tallentaminen on tilaajan tehtävä.

5 Kustannushallinta yleissuunnittelussa

5.1 Yleistä

Yleissuunnittelussa selvitetään hankkeen vaihtoehdot, määritetään tien tai radan liikimääräinen sijainti ja kytkennät nykyiseen sekä tulevaan maankäyttöön, liikenteelliset ja tekniset perusratkaisut, hankkeen vaikutukset ja alustava kustannusarvio sekä ympäristöhaittojen torjumisen periaatteet. Suunnittelun tarkkuus sovitetaan sellaiseksi, että ratkaisujen tekninen, taloudellinen ja ympäristöllinen toteuttamiskelpoisuus voidaan varmistaa. (Tiehallinto 2007)

”Yleissuunnitteluvaiheessa mm. maaperä-, kallioperä- ja pohjatutkimustietous on vähäinen ja hankkeen sisältö vielä yleispiirteinen. Yleissuunnitelmavaiheessa hankkeen sisältö ja kustannusarvio tarkentuvat, mutta edelleen jää epävarmuustekijöitä.” (Hurskainen 2009). Yleissuunnitelmavaiheen kustannusarvion on kuitenkin muodostettava luotettava perusta hankkeen kokonaiskustannusten sekä myös tienpidon investointeihin tarvittavien määrärahojen arvioimiseksi. (Tiehallinto 2007)

5.2 Yhteiset asiat

Esisuunnitteluvaiheen kustannusarvio päivitetään aluksi suunnitteluajankohdan indeksillä ja otetaan lähtökohdaksi yleissuunnitelman kustannusarvion laatimiseksi. Myös suunnittelualueen rajauksen muutokset otetaan huomioon. Esisuunnitelman tarkkuudesta riippuen kustannusarvion päivitys muodostaa hankkeen kustannustavoitteen. Kustannusarvion rakenne ja osittelu muokataan hankekohtaisesti suunnitteluvaihetta palvelevaksi. Kustannusarvion päivitystiheys ja ajankohta sovitaan hankkeen alussa tilaajan kanssa hankkeen kokonaisaikataulun ja tilaajan tarpeen mukaan. Yleissuunnitteluvaiheessa laadittavalla kustannusarviolla on suuri merkitys hankkeelle ja sen etenemiselle. Yleissuunnitteluvaiheen kustannusarvion nimenä on syytä käyttää termiä ”alustava kustannusarvio”.

Määrätietojen kerääminen ja niiden hyödyntäminen kustannuslaskennassa alkaa viimeistään yleissuunnitteluvaiheessa. Yleissuunnitelman kustannusarvion laadinnassa käytetään kuitenkin pääsääntöisesti hankeosalaskentaa. Jos joidenkin kustannuserien osalta suunnittelutarkkuus on riittävä, käytetään rakennusosalaskentaa. Tämä voi olla tarpeen merkittävästi kustannuksiin vaikuttavien suoritteiden osalta. Maaperäkartojen ja Maanmittauslaitoksen epätarkkaakin mittausaineistoa (maastotietokantoja) kannattaa määrien laskennassa hyödyntää, jos käytössä ei ole tarkempaa mittausaineistoa.

Yleissuunnittelussa siltojen kustannusarvio lasketaan hankeosalaskennalla. Sen käyttö edellyttää siltateknistä asiantuntemusta. Holan rinnalla suositellaan kustannusarvion laskemista myös perinteisesti neliöhintaperusteisena. Neliöhinnat perustuvat kokemukseräiseen tietoon eri siltatyypin toteutuneista kustannuksista.

Tunneleiden hankeosalaskennassa on peruselementit kallio- ja betonitunnelien kustannusten laskemista varten. Valintojen täyttämiseen vaaditaan kuitenkin teknistä asiantuntemusta. Tunnelin hankeosasta puuttuu osioita, jotka nostavat huomattavasti tunnelin kokonaishintaa. Ne on lisättävä laskentaan asiantuntijan kustannus-

arviona. Kustannusvaikutuksiltaan merkittävässä tunneleissa on käytettävä aina erillistä asiantuntijan kustannusarviota.

5.3 Ratahankkeet

Ratahankkeen ”yleissuunnitteluvaiheen tavoitteena on laatia suunnitelma, jonka perusteella investoinnin laajuus, toteutusaikataulu ja mahdolliset kustannusjaot voidaan määrittää toteutuspäätöstä varten.” (Ratahallintokeskus 2008). Ratahankkeen yleissuunnittelu on suuremmissa hankkeissa jaettu kahteen osaan, jotka ovat alustava yleissuunnittelu ja varsinainen yleissuunnittelu (Manninen 2009). Ratalaissa on mainittu vain yleissuunnitelma, jota termiä käytetään tässä ohjeessa.

Ratahankkeen yleissuunnitelmassa selvitetään uuden ratayhteyden vaihtoehtoisia toteutuskelpoisia linjauksia. Yleissuunnitelman laatimisen tavoitteena on valita parhaiten asetetut tavoitteet täyttävä vaihtoehto. Yleissuunnitelma määrittelee yleispiirteisen ratalinjan ja mahdolliset linjausvaihtoehdot sekä tekniset ja toiminnalliset ratkaisut niin tarkkaan, että taloudelliset vaikutukset voidaan arvioida ja päätökset vaihtoehdoista sekä jatkotoimenpiteistä voidaan tehdä. (Ratahallintokeskus 2008, 50–51).

Yleissuunnitelman kustannusarvion laadinnan tuloksena tuotetaan hankeosatarkkuudella määritelty kustannusarvio sekä dokumentoidut kustannusvertailut vaihtoehtoisista ratkaisuista. Jotkut kustannuserät voidaan laatia myös erillisenä asiantuntijan kustannusarviona. Näitä ovat erityisesti sähkö- ja vahvavirtalaitteet, turvalaitteet, tunnelit sekä asemajärjestelyt. Erillisinä asiantuntija-arvioina laadittujen laskelmien yhteenvedot on liitettävä Foren laskelmiin.

Ratahankkeeseen liittyvät sähkö- ja vahvavirtasuunnitelmat laaditaan yleissuunnitelmavaiheessa. Mahdollisille linjausvaihtoehdoille laaditaan erillinen sähkörata-suunnitelma ja lasketaan niihin liittyvät kustannusarviot. Laskentatarkkuus riippuu hankkeesta. Jos suunnittelutarkkuus on riittävä, voidaan käyttää määriin perustuvaa rakennusosalaskentaa tai erillistä asiantuntijan kustannusarviota.

Ratahankkeeseen liittyvät turvalaitesuunnitelmat laaditaan yleissuunnitelmavaiheessa. Jokaiselle vaihtoehdolle laaditaan erillinen turvalaitesuunnitelma ja lasketaan niihin liittyvät kustannusarviot. Turvalaitteiden kustannuslaskennassa hankeosalaskennan tai nauhakustannuksen käyttäminen ei yleensä ole riittävää.

5.4 Tiehankkeet

”Alustavassa kustannusarviossa on hyvä eritellä toimenpiteiden rakentamiskustannukset sekä lunastus- ja korvauskustannukset. Sen lisäksi kustannuksia on hyvä eritellä pääkohteittain (päätietyt, eritasoliittymät jne.). Erikoiskohteiden kustannukset esitetään erikseen (sillat, pohjavedensuojausten toimenpiteet, meluntorjunta, pohjanvahvistukset, liikenteen hallinta, tieympäristön käsittely jne.). Lisäksi määritetään tarvittaessa alustavasti kustannusjaon pääperiaatteet ja laaditaan kustannusjakoehdotus alustavana.” (Tiehallinto 2007, 59)

”Kustannusarvion laadinnassa on tärkeää tunnistaa kustannusriskit ja niiden merkitys hankkeelle. Suunnittelutarkkuutta tulee tarvittaessa lisätä kustannusriskien pienentämiseksi. Lisäksi alustavan kustannusarvion laadinnassa pitää ottaa huomioon mm. kohteen ympäristöhoito- ja suojaustoimenpiteet, rakentamisen erityisolosuhteet ja tien varusteet sekä merkittävät investoinnit tien elinkaaren aikana. Alustava kustannusarvio sisältää myös arvion työnaikaisen liikenteen järjestelyjen kustannuksista.” (Tiehallinto 2007, 36–37)

Yleissuunnitelman kustannusarvio ja vaihtoehtojen vertailulaskelmat tuotetaan pääosin hankeosalaskennalla. Mahdollisesti erikseen tarkennettavia tekniikkalajeja ovat tunnelit ja liikenteenhallinta. Siltojen ja tunneleiden kustannuslaskentaa yleissuunnitteluvaiheessa on esitetty kohdassa 5.2.

Tien yleissuunnitteluvaiheessa liikenteenhallinnan suunnittelussa määritellään liikenteenhallinnan periaateratkaisut ja laajuus. Suunnittelussa määritetään alustavasti tieyhteydellä käytettävät palvelut kuten tienvarsitiedotus, vaihtuvat nopeusrajoitukset ja kelivaroitukset. Tässä vaiheessa ei vielä oteta kantaa esim. asennettavien tienvarsilaitteiden laitetiheyteen, niiden ominaisuuksiin tai käytettävään teknologiaan. Palvelut voidaan toteuttaa hyvin eri tavalla.

Tieliikenteen vaihtuvan ohjauksen kustannuksista on kerätty keskimääräisiä kilometriperusteisia toteumatietoja yksi- ja kaksiajorataisilta teiltä Tieliikenteen vaihtuvan ohjauksen palvelutasot -selvityksessä (Liikennevirasto 2013C). Nämä ovat suuntaa-antavia ja sisältävät usein osin päällekkäisiä ”piilossa olevia” palveluita. Kustannuksissa tulee ottaa huomioon koko liikenteenhallinnan toimenpiteen laajuus, joka on usein eri kuin tiehankkeen laajuus. Järjestelmien suunnittelu, sovellusohjelmointi ja käyttöönotto ovat varsinaisten tievarsilaitteiden hankintojen lisänä merkittävä kustannuserä.

Liikenteenhallinnan erityispiirteiden vuoksi hankeosalaskenta ei yleensä tuota riittävän tarkkaa kustannusarviota ja siksi on suositeltavaa käyttää erillistä asiantuntijaarviota tai kustannuslaskentaa. Tekniikan kehittyminen ja eri toteutusvaihtoehdot saattavat joissain hankkeissa korostaa asiantuntija-arvioinnin tarvetta. Jos hankeosalaskentaa käytetään, on otettava huomioon, ettei Holan hankeosa sisällä esimerkiksi suunnittelua, ohjelmointia ja käyttöönoton kustannuksia, jotka voivat olla merkittävät. Ne pitää laskea erikseen eikä niitä saa sisällyttää hanketehtäviin.

5.5 Kuljetusmatkat

”Massatalous, massansiirrot ja maamassojen ja rakennekerrosten materiaalien kuljetusmatkat vaikuttavat usein merkittävästi väylähankkeen kustannuksiin.” (Liikennevirasto 2011A, 18). Kuljetusmatkoihin vaikuttaa myös leikattavan / louhittavan materiaalin kelpoisuus esim. penkereisiin. Tätä ei useinkaan yleissuunnitteluvaiheessa kovin tarkasti tunneta. Tehdyt oletukset on dokumentoitava ja tarvittaessa niistä on kirjattava riskikustannus.

Fore-palvelun Holassa asetetaan perustieto-välilehdellä kohdassa kuljetusmatkat koko hankkeen oletetut kuljetusetäisyydet. Muuttamalla oletusarvoa (0–1 km) muuttuu kaikkien hankeosien kuljetusmatkat tätä vastaaviksi. Tarvittaessa käyttäjä voi muokata kuljetusetäisyyden arvoja myös hankeosakohtaisesti mallien ominaisuusvalintojen kautta. (Liikennevirasto 2011A)

Yleissuunnitteluvaiheessa kuljetusmatkat arvioidaan hankekohtaisesti ja dokumentoidaan, millä perusteella kuljetusmatkat on valittu. Mikäli yleissuunnitelmassa on määritelty alustavat läjitysalueet, kuljetusmatkat määritellään suunnitelmien mukaan.

Kuljetusmatkojen arviointiin tarvitaan paikallisten olosuhteiden tuntemusta, jolloin kuljetusetäisyydet voidaan huomioda riittävän oikeina matkoina. Näin kustannuksia olennaisesti nostava tekijä saadaan mukaan kustannuksiin oikeassa kokoluokassa. Käytettävät kuljetusmatkat tulee sopia. Epävarmoissa tapauksissa tulee käyttää mieluummin liian pitkää kuljetusmatkaa tai kirjata kustannus riskikustannuksiin.

Ratahankkeissa materiaalin käyttökelpoisuusvaatimus on tiukempi kuin tiehankkeissa. Esimerkiksi leikkausmassoja voi harvoin käyttää ratarakenteeseen hankkeen sisällä. Leikkausmassaa voidaan kuitenkin käyttää usein esimerkiksi vastapenkereisiin ja huoltoteihin.

Yleissuunnitteluvaiheessa ei tarvitse tehdä tarkkoja massatasapainolaskelmia ja massansiirtosuunnitelmia esimerkiksi Dynaroad- tai muilla massalaskentasovelluksilla.

5.6 Riskitarkastelut

Yleissuunnitteluvaiheessa riskitarkastelujen keskeinen tehtävä on tunnistaa hankkeen suunnittelun sekä sen lähtötietojen määrään ja tarkkuuteen liittyvät riskit. Eri-tyisesti lähtötietojen puutteellisuus tulee dokumentoida, jotta siihen voidaan reagoida ennen seuraavaa suunnitteluvaihetta tai viimeistään sen aikana. Riskien vaikutus kustannuksiin arvioidaan karkeasti asiantuntijan arvioina tai hankeosalaskennan oletuksia muuttamalla. Tyypillisesti tällainen voi olla laajuuden muutos, esimerkiksi laajenevat yksityistiejärjestelyt. Vaihtoehtojen vertailussa kustannusriskejä on arvioitava, jos vaihtoehtoilla on merkittäviä eroja.

Riskien tunnistamisen ja vaikutusten arvioinnin tarkkuus sovitaan hankekohtaisesti. Riskin ja sen kustannusvarauksen lisäksi dokumentoidaan riskikustannuksen arvioinnin peruste. Apuna voi käyttää liitteen 2 mukaista taulukkoa. Tilaaja päättää erikseen, mitkä kustannusriskit sisällytetään yleissuunnitelman kustannusarvioon ja mitkä jäävät kustannusriskeinä ohjaamaan jatkosuunnittelua.

Tunnistamattomille riskeille tehdään varaus hanketehtävissä. Suunnittelun tarkkuus on otettu huomioon sen perusarvoissa (kappale 3.4). Litterassa 5761 on mahdollisuus esittää varauksia (euroina tai prosenttina), jos epämääräisten ja yksilöimättömien riskien määrä on keskimääräistä suurempi.

5.7 Herkkyystarkastelut

Yleissuunnitteluvaiheessa kustannusarvion herkkyystarkasteluja ei yleensä tehdä. Herkkyystarkastelut voivat liittyä esimerkiksi liikenne-ennusteen muuttumiseen. Tällöin arvioidaan suunniteltujen ratkaisujen mitoituksen riittävyyttä. Tällainen tarkastelu voi johtaa uuteen mitoitukseen ja sitä kautta vaihtoehtotarkasteluun ja uuteen kustannusarvioon.

Hankeosalaskennassa käytettyjä oletusarvojen vaikutusta kannattaa arvioida, jos niiden valinta ei ole selvää. Erityisesti tämä kannatta tehdä, jos laskelmakertoimet ovat ääripäissään.

5.8 Dokumentointi

Yleissuunnitelman kustannusarvion laadinnan tuloksena tuotetaan hankeosatarkkuudella tehty kustannusarvio valitusta vaihtoehdosta. Kustannusarvion laatiminen ja sen tulokset esitetään kustannushallinnan muistiossa. Yleissuunnittelussa erityisen painoarvon saavat: hankkeen lähtökohdat ja laajuus, kustannuslaskennan menettelyt ja lähtöolettamukset sekä vaihtoehtovertailujen vertailukustannukset. Puutteelliset lähtötiedot nostavat riskiarvioinnin tekemisen tarvetta.

Valmiit laskelmat tulee tallentaa tilaajan Hankehierarkiaan ko. suunnitteluvaiheen mukaiseen alikansioon (tilaajan tietovarasto), jonne konsulteilla ei ole käyttöoikeuksia. Laskelman tallentaminen on tilaajan tehtävä.

6 Kustannushallinta tie- ja rata-suunnittelussa

6.1 Yleistä

Tie- ja ratasuunnittelu ovat luonteeltaan hallinnollisia suunnitteluvaiheita. Väylä ja sen rakenteet osoitetaan tie- tai ratasuunnitelmassa niin, että väylän sijainnista saadaan selvyyttä. Myös väylän vaikutukset on arvioitava ja kuvattava. Suunnittelun aikana on tarkistettava tekniset ratkaisut siten, että väylä on toteutettavissa. Tekniset ratkaisut suunnitellaan huomattavasti edellistä suunnitteluvaihetta tarkempina, mikä luo edellytykset kustannusarvion tarkentamiselle.

Tie- ja ratasuunnitelmien kustannusarvioissa varaudutaan hankkeen toteuttamisen aiheuttamiin kaikkiin kustannuksiin. Pääosaa kustannuseristä päästään arvioimaan rakennusosalaskennalla viimeistään suunnitelmien luonnosvaiheessa, mikä lisää kustannusarvion tarkkuutta. Suunnitelmien tarkentuessa riskivaraukset vähenevät ja tunnistetut riskit otetaan osaksi suunnitteluratkaisua ja ne hinnoitellaan.

6.2 Yhteiset asiat

Tie- tai ratasuunnittelun alkuvaiheessa lähes kaikki määrätiedot ovat yleissuunnitelman pohjalta tarkkuudeltaan hankeosalaskennan tasolla, joten kustannusarviokin on hankeosalaskentaan perustuva. Lopullisen tie- tai ratasuunnitelman tavoitteena on, että lähes kaikki määrätiedot ovat tarkkuudeltaan rakennusosalaskennan tasolla, jolloin kustannusarvio on rakennusosalaskentaan perustuva. Määrät, joita ei ole laskettu rakennusosalaskennalla, dokumentoidaan kustannushallinnan muistioon.

Yleissuunnitteluvaiheen kustannusarvio päivitetään aluksi ja otetaan lähtökohdaksi tie- tai ratasuunnitelman kustannusarvion laatimiseksi. Edellisen suunnitteluvaiheen laskelmiin tehdään mahdolliset laajuusmuutokset, hinnastot päivitetään uusimpiin ja maarakennuskustannusindeksi muutetaan sovituksi. Näin saadaan muodostettua hankkeen kustannustavoite. Kustannushallinnan muistioon kirjoitetaan lyhyesti edellisen suunnitteluvaiheen kustannusarvio, sen perusteet ja mitä muutoksia siihen tehdään.

Rakennusosalaskennassa tärkeille rakennusosille on useita erihintaisia nimikkeitä useimmiten eri työmäärille ja/tai olosuhteille. Nimikkeen valinta on tehtävä huolella. Kun käytetään vanhaa laskelmaa pohjana, niin hinnastopäivityksen lisäksi muokatut ja käyttäjän omat rakennusosat pitää varmistaa siten, että ne sopivat uuteen laskelmaan. Foresta puuttuvat rakennusosat lisätään muina rakennusosina. Niiden yksikkökustannus ei saa sisältää hanketehtäviä, jotta ne eivät tule kahteen kertaan. Rakennusosalaskennassa on laitettava kaikkiin massoihin tarvittavat lisäkustannukset, joista yleisin on kuljetusmatka.

Kustannusarvion rakenne ja ryhmittely muokataan hankekohtaisesti suunnitteluvaihetta palvelevaksi. Kustannusarvion päivitystiheys ja -ajankohta sovitaan hankkeen alussa tilaajan kanssa hankkeen kokonaisaikataulun ja tilaajan tarpeen mukaan.

Tie- ja ratasuunnitelmissa siltojen loppuvaiheen kustannusarvioina käytetään rakennusosatarkkuudella laadittua kustannusarviota. Suunnitteluvaiheen alussa käytetään yleensä hankeosalaskentaa. Molemmat laskennat tekemällä tarkastetaan samalla kustannusarvio, koska Holan ja Rolan tuloksien pitäisi olla lähellä toisiaan. Jos kohde on haastava laskea tai kustannusarvio ei perustellusta syystä ole luotettava, tarkastamiseen ja vertailuun käytetään SILAVA:a tai muita menetelmiä. Vain hankeosalaskennan tai muun laskentatavan käyttö on perusteltava kustannushallinnan muistiossa.

Tunneleiden kustannusarvioiden laskenta edellyttää vahvaa asiantuntemusta. Kustannusarviot on tehtävä hankekohtaisesti ja kohteen olosuhteiden mukaan. Usein tähän tarvitaan asiantuntijoiden kustannusarvioita. Kaikkia yksityiskohtia ei tässä vaiheessa suunnitella (esimerkiksi lvis), joten osa suunnitelmista on tarkkuudeltaan hankeosalaskennan tasoisia. Erillinen laskenta edellyttää aina laskentaperusteiden dokumentointia. Jos lähtötiedoissa on puutteita tai epävarmuuksia, on ne kirjattava riskikustannuksiksi. Asiantuntijoiden kustannusarvioissa käytettävien yksikköhintojen luotettavuutta voi arvioida vertaamalla niitä Fore-palvelun yksikköhintoihin.

Johtojen ja laitteiden omistajilta pyydetään kustannusarviot. Yleensä ne perustuvat määrälaskentaan ja omistajien omaan hintatietouteen. Niiden sitominen maarakennuskustannusindeksiin on tehtävä harkiten. Kustannusarviot lisätään Holaan tai Rolaan kohtaan Muut kustannukset silloin, kun kohteet ovat kokonaan muiden osapuolten kustantamia. Johtojen ja laitteiden omistajille aiheutuvat kustannukset esitetään aina kustannusarviossa eriteltyinä (kappale 8).

6.3 Ratahankkeet

”Rautatien rakentamista koskevassa ratasuunnitelmassa on osoitettava rautatie ja sen sijainti, käyttö eri tarkoituksiin, korkeusasema, poikkileikkaus ja kuivatus niin, että vaikutukset voidaan riittävästi arvioida ja rautatie voidaan merkitä maastoon. Ratasuunnitelmassa osoitetaan suunnitellut eritasoristeykset, tasoristeykset ja kulkuhyteydet. Suunnitelmaan on liitettävä arvio rautatien vaikutuksista sekä esitettävä ne toimenpiteet, jotka ovat tarpeen radan rakentamisen tai junaliikenteen haitallisten vaikutusten poistamiseksi tai vähentämiseksi.” (Ratalaki 2007)

Ratasuunnittelun kustannuslaskenta pohjautuu suunnittelun yhteydessä tekniikkalajeittain (mukaan lukien sähkö, vahvavirta, turvalaite, sillat, tunneliosuudet, liikennepaikat) laskettuihin määräluetteluihin. Kustannusarvion laadinnan tuloksena tuotetaan Foressa rakennusosatarkkuudella määritelty kustannusarvio.

Hankkeissa, joissa työvaihesuunnittelulla ja työnaikaisilla liikennejärjestelyillä sekä niiden aiheuttamilla korvauskustannuksilla on merkittävä vaikutus, kustannukset laaditaan asiantuntijan kustannusarviona. Lisäksi tarvittaessa arvioidaan ratatyön aiheuttamat liikenteenohjauksen lisämiehistykustannukset.

6.4 Tiehankkeet

Tiesuunnitelman kustannusarvion perusteeksi väylien määrät lasketaan rakennusosalaskennan tarkkuudella. Tiesuunnitelman rakennusosalaskennassa esitetään myös hankkeen sisältä tulevat määrät, joiden kustannukset muodostuvat leikkauspäässä. Nämä rakennusosat ovat Rolassa omalla litterallaan esim. Maapenger hankkeen sisältä, kustannukset muodostuvat 1600-nimikkeissä (kustannus o€). Näin rakennusosalaskennasta pystytään selvittämään, miten maa- ja kallioleikkaukset on ajateltu käytettäväksi ja mikä on hankkeen massatasapaino. Kun tiedetään massatasapaino, niin on helpompaa arvioida kuljetusmatkoja hankkeen sisältä / ulkopuolelta. Tiesuunnitelmahankkeesta on tehtävä massayhteenvedo.

Rakentamiseen kelpaavien ja kelpaamattomien maamassojen määrät sekä kallioleikkausten määrän tarkkuudet ovat aina arvioita, jotka perustuvat pohjatutkimuksiin. Pohjatutkimusten määrän lisääntyminen lisää siten massojen määrien tarkkuutta. Olosuhdeherkät maamassat vaikuttavat hankkeen rakentamisen aikaiseen massatasapainoon merkittävästi. Olosuhdeherkät massat on arvioitava hankkeissa tapauskohtaisesti. Lisäksi ne on otettava huomioon läjitysalueiden määrien varaamisessa ja massojen kuljetusmatkoissa. Yleensä kaikkia olosuhdeherkkiä massoja ei voida olettaa rakentamiseen kelpaaviksi.

Johtojen ja laitteiden omistajien kanssa pidetään tiesuunnitelmavaiheessa yhteyttä siten, että saadaan tarvittavat tiedot siirtosuunnitelmista ja niiden kustannusvaikutuksista. Joissain tilanteissa johtojen siirto voi tulla niin kalliiksi, että suunnitelmia kannattaa muuttaa siirtojen välttämiseksi.

Tiesuunnitelman liikenteenhallinnan suunnittelussa laaditaan liikenteenhallinnan yleissuunnitelma, jossa määritellään keskeiset tekniset periaateratkaisut niin tarkasti, että kustannusarvio saadaan mahdollisimman oikeaksi. Kustannusarviot tehdään asiantuntijan kustannusarvioina määriin ja ajantasaisiin yksikköhintoihin perustuen. Jos Foren rakennusosalaskentaa käytetään, on otettava huomioon, ettei se hankeosalaskennan tavoin sisällä esimerkiksi suunnittelua, ohjelmointia ja käyttöönoton kustannuksia, jotka voivat olla merkittävät. Ne pitää laskea erikseen eikä niitä saa sisällyttää hanketehtäviin.

6.5 Kuljetusmatkat

Tiehankkeiden tiesuunnitelman lopussa käytössä ovat kaikki maa- ja kallioleikkausten sekä pengerrakenteiden määrät. Kuljetusmatkat pystytään arvioimaan tekemällä alustava massansiirtosuunnitelma ja/tai esittämällä hankkeelle tuotavat massat hankkeen ulkopuolelta. Rolan rakennusosien kustannukseen sisältyy yleensä 0–1 km kuljetusmatka ja pidemmät matkat pitää lisätä kuljetusten lisäkustannuksina. Tiesuunnitelmavaiheessa kuljetusetäisyytenä voidaan käyttää leikkaus- ja penger-massoille ja päällysrakenteille yhtä lukuarvoa, joka kuvaa hankkeen tyypillisintä kuljetusmatkaa näille määriille.

Hankkeissa, joissa on vähän massan siirtoja, tehdään massatasapainotarkastelu ja arvioidaan kuljetusmatkat. Tarkempi massansiirtotarkastelu tehdään erikseen tilaajan kanssa sovittavista tiehankkeista Dynaroadilla tai vastaavalla ohjelmistolla. Kaikista tiehankkeista tehdään vähintään massatasapainotarkastelu.

Ratasuunnitelmassa ei tehdä massansiirtosuunnitelmaa. Ratasuunnitteluvaiheessa läjitysalueet määritellään tarkemmin kuin yleissuunnitteluvaiheessa ja kuljetusmatkat määritellään suunnitelmien mukaan hankekohtaisesti.

6.6 Riskitarkastelut

Tie- ja ratasuunnittelussa tarkennetaan yleissuunnitelmassa tehtyjä riskiarvioita ja tarvittaessa tunnistetaan uusia riskejä. Jos yleissuunnitelmaa ei ole laadittu, on kustannusriskien tunnistaminen tämän vaiheen tehtävä. Kustannusriskien tunnistamisella tie- ja ratasuunnittelun alkuvaiheessa tulee olla suunnittelua ohjaava vaikutus.

Riskien vaikutus kustannuksiin arvioidaan suunnitelmataarkkuuden mukaisesti. Vaihtoehtoja vertailtaessa on arvioitava, onko vaihtoehdon sisältämä riski enää hyväksyttävissä. Riskikustannuksen suuruus arvioidaan asiantuntijan laskennalla tai suunnittelun tarkkuudesta riippuen Holan tai Rolan oletuksia muuttamalla. Merkittäviä riskejä ei valmiissa tie- tai ratasuunnitelmassa voida enää hyväksyä ja ne on poistettava suunnittelun aikana. Vain vähäisiä lähtötietojen tarkentamisen kautta poistettavia riskejä voi jättää rakennussuunnitteluun.

Riskien tunnistamisen ja vaikutusten arvioinnin tarkkuus sovitaan hankekohtaisesti. Tie- ja ratasuunnitelman aikana voi hyödyntää liitteen 2 mukaista taulukkoa. Kaikille valtion tulo- ja menoarviossa erikseen mainituille hankkeille tehdään erillinen riskitarkastelu. Tilaaja päättää erikseen, mitkä kustannusriskit sisällytetään tie- ja ratasuunnitelman kustannusarvioon ja mitkä jäävät kustannusriskeinä ohjaamaan jatko-suunnittelua. Pääsääntönä on, ettei kustannusriskejä enää jätetä.

Tunnistamattomille riskeille tehdään varaus hanketehtävissä. Suunnittelun tarkentuminen on otettu huomioon sen perusarvoissa (kappale 3.4). Litterassa 5761 on mahdollisuus esittää varauksia (euroina tai prosenttina), jos epämääräisten ja yksilöimättömien riskien määrä on keskimääräistä suurempi.

6.7 Herkkyystarkastelut

Tie- ja ratasuunnittelussa herkkyystarkasteluja tehdään suurille hankkeille. Koska kustannuslaskenta on tehty Rola-tarkkuudella, voidaan keskeisten yksikköhintojen muutosten vaikutusta arvioida erikseen sovittaessa. Tarkastelu on erityisesti paikallaan, jos hanke on kooltaan iso, paikalliset olosuhteet aiheuttavat pulaa materiaaleista, ne vaativat pitkiä kuljetuksia tai jostain syystä yksikköhinnan arvosta on epävarmuutta.

Herkkyystarkastelun menettelynä käytetään Rolan yksikköhintojen muuttamista tai erillistä matemaattista simulointia esimerkiksi @Risk-ohjelmistolla. Tarkastelu tehdään vain keskeisille kustannuserille.

6.8 Dokumentointi

Tie- ja ratasuunnitelman kustannusarvion laadinnan tuloksena esitetään pääosin rakennusosalaskennalla tuotettu kustannusarvio. Sen laadinnan periaatteet esitetään kustannushallinnan muistiossa. Muistiossa esitetään laskentaperiaatteet niille kustannuksille, joita ei ole laskettu ja esitetty määräperusteisina Rolassa. Tiesuunnitelman kustannushallinnan muistio laitetaan tiesuunnitelman osaan D, teknisiin selvityksiin ja selostuksiin määräluettelon jälkeen. Ratasuunnitelman kustannushallinnan muistio tallennetaan tekniseen aineistoon kustannusarvion yhteenvedon ja laskelmiin yhteyteen. Suunnitelma-aineistoon on lisäksi liitettävä arvio mahdollisesta kustannusjaosta ja kyseisten kohteiden kustannuslaskennan perusteet.

Valmiit laskelmat tulee tallentaa tilaajan Hankehierarkiaan ko. suunnitteluvaiheen mukaiseen alikansioon (tilaajan tietovarasto), jonne konsulteilla ei ole käyttöoikeuksia. Laskelman tallentaminen on tilaajan tehtävä.

7 Kustannushallinta rakennussuunnittelussa

7.1 Yleistä

Rakennussuunnitelman kustannusarvion tavoitteena on ennakoida rakentamisen kustannukset luotettavasti. Rakennussuunnitelman valmistuessa kaikki määrät on laskettu rakennusosatarkkuudella. Kattava määräluettelo tähtää myös siihen, että hankkeen tarjouspyyntö voidaan laatia sen tietojen perusteella. On huomattava, että Rolan kustannusarvio ja hankkeen määräluettelo eivät ole sama asia, mm. kustannusarviossa esitetään arviot kuljetusmatkoista ja rakennusolosuhteista, joita ei esitetä määräluetteloissa. Kustannusarvioiden ja määräluetteloiden tekemisessä on aina varmistettava, että kaikki suunnitellut asiat ovat mukana laskennoissa eikä päällekkäisyyksiä ole. Rolan rakennusosat ovat pääosin InfraRYL Rakennusosa- ja hankenimikkeistä Määrämittausohjeen mukaiset. Suunnittelijan on kuitenkin tarkistettava, mitä osia rakennusosat sisältävät ja tehtävä määräluettelot ja kustannusarviot niiden mukaan.

7.2 Yhteiset asiat

Tie- ja ratasuunnitteluvaiheen kustannusarvio päivitetään aluksi ja otetaan lähtökohdaksi rakennussuunnittelun kustannusarvion laatimiseksi. Edellisen suunnitteluvaiheen laskelmiin tehdään mahdolliset laajuusmuutokset, hinnastot päivitetään uusimpiin ja maarakennuskustannusindeksi muutetaan sovituksi. Näin muodostetaan rakennussuunnittelun kustannustavoite. Kustannushallinnan muistioon kirjoitetaan lyhyesti edellisen suunnitteluvaiheen kustannusarvio, sen perusteet ja mitä muutoksia siihen tehdään.

Rakennusosalaskennassa tärkeille rakennusosille on useita erihintaisia nimikkeitä useimmiten eri työmäärille ja/tai olosuhteille. Nimikkeen valinta kannattaa tehdä huolella ja varmistaa ne asiantuntemusta käyttäen. Kun käytetään vanhaa laskelmaa pohjana, niin hinnastopäivityksen lisäksi muokatut ja käyttäjän omat rakennusosat pitää varmistaa siten, että ne sopivat uuteen laskelmaan. Foresta puuttuvat rakennusosat lisätään muina rakennusosina. Niiden yksikkökustannus ei saa sisältää hanketehtäviä (usein urakoitsijalta kysytyt kustannukset sisältävät), jotta ne eivät tule laskelmaan kahteen kertaan. Rakennusosalaskennassa on laitettava kaikkiin massoihin tarvittavat lisäkustannukset, joista yleisin on kuljetusmatka.

Kustannusarvion rakenne ja ryhmittely muokataan hankekohtaisesti suunnitteluvaihetta palvelevaksi. Kustannusarvion päivitystiheys ja -ajankohta sovitaan hankkeen alussa tilaajan kanssa hankkeen kokonaisaikataulun ja tilaajan tarpeen mukaan.

Rakennussuunnitteluvaiheiden kustannusarviot perustuvat poikkeuksetta määrälaskentaan kaikkien suunnitteluun liittyvien tekniikkalajien osilta. Määrät syötetään Foren Rolaan, josta kustannusarvio muodostetaan. Asiantuntijoiden erilliset kustannusarviot lisätään omaan ryhmään Holaan hankeosalla 913 Muu kohdeosa (kpl) ja Rolaan tyhjinä rakennusosina (erä). Hanke- ja rakennusosat lisätään asiantuntijan antamalla hinnalla ilman hanketehtäviä laskelman maarakennuskustannusindeksissä. Hanke- ja rakennusosat nimetään kohdetta kuvaavasti.

Rakennussuunnitteluvaiheessa siltojen, tunneleiden sekä johtojen ja laitteiden kustannusarvioiden laadinnan menettelyt eivät poikkea kohdassa 6.2 esitetystä. Tekniikkalajien määrät tarkentuvat suunnittelun edetessä ja suunnittelutarkkuuteen ja -tasoon liittyvät riskikustannukset vähenevät.

Muiden kuin kokonaisurakoiden (ST, PPP, Allianssi) rakennussuunnitelmien kustannusarvioiden laadinnasta ei ole erillistä ohjeistusta. Niiden osalta rakentamisen kustannukset määritellään hallinnollisen suunnitelman (tie- ja ratasuunnitelma sekä niiden täydennykset) perusteella tämän ohjeen mukaisesti, kuitenkin otetaan huomioon mahdollisesti poikkeavat hanketehtävät.

7.3 Ratahankkeet

Ratahankkeen rakentamissuunnitteluvaiheessa laaditaan suunnitelmat, joissa esitetään työn lopputulos ja toteutustapa. (Ratahallintokeskus 2008, 6)

Rakentamissuunnittelussa tarkennetaan ratasuunnittelussa laskettuja määriä. Kustannuslaskenta pohjautuu suunnittelun yhteydessä tekniikkalajeittain (mukaan lukien sähkö, vahvavirta, turvalaite, sillat, tunneliosuudet, liikennepaikat) laskettuihin määräluetteluihin, joissa esitetään suunnitelman perusteella lasketut rakennustyön suoritteet. Kustannusarvion laadinnan tuloksena tuotetaan Foren rakennusosatarkkuudella määritelty kustannusarvio. Työnaikaisten liikennejärjestelyjen ja liikennerajoitusten (nopeus- ja painorajoitukset) aiheuttamat lisäkustannukset tarkennetaan hankkeen suunniteltuun työvaiheistukseen perustuen asiantuntijan kustannusarviona.

7.4 Tiehankkeet

Kokonaisurakkaa varten tehtävien tien rakennussuunnitelmien kustannusarvioiden periaatteet ja tarkkuustasot ovat pitkälti samanlaiset kuin tiesuunnitelmissa, joissa kustannukset arvioidaan myös pääsääntöisesti rakennusosatarkkuudella.

Tien rakennussuunnitelmasta laaditaan aina väyläkohtainen määräluettelo urakkalaskentaa varten. Kustannusarvio sisältyy rakennussuunnitelmassa yhteisiin asiakirjoihin.

7.5 Kuljetusmatkat

Tiehankkeissa rakennussuunnitelmavaiheiden kuljetusmatkat määritellään, kuten tiesuunnitelmassa. Massojen määrät ja suunnitelmien tarkkuus, mm. pohjatutkimusten määrän lisääntyminen, tarkentavat kuljetusmatkoja tiesuunnitelmavaiheesta. Rakennussuunnitelman massansiirtosuunnitelma on yksi tapa toteuttaa urakka, tarkka massansiirtosuunnittelu edellyttää rakennusjärjestyksen suunnittelua.

Ratahankkeiden rakentamissuunnitelmavaiheessa kuljetusmatkat määritellään tapauskohtaisesti.

7.6 Riskitarkastelut

Rakennussuunnittelussa tarkennetaan tie- tai ratasuunnitelmassa tehtyjä riskiarvioita. Niiden vaikutus kustannuksiin arvioidaan suunnitelmatarkkuuden mukaisesti. Rakennussuunnitelmaan ei tule sisällyttää rakenteita, joissa on isoja ratkaisemattomia kustannusriskejä, joten ne on suunnittelun aikana kyettävä poistamaan.

Riskien tunnistamisen ja vaikutusten arvioinnin tarkkuus sovitaan hankekohtaisesti. Kaikille valtion tulo- ja menoarviossa erikseen mainituille hankkeille tehdään erillinen riskitarkastelu tai päivitetään edellisessä suunnitteluvaiheessa tehty tarkastelu. Rakennussuunnitelmaan ei tule jättää hallitsemattomia riskejä. Näin ollen kaikki kustannusriskit sisällytetään kustannusarvioon.

Tunnistamattomille riskeille tehdään varaus hanketehtävissä. Suunnittelun tarkentuminen on otettu huomioon sen perusarvoissa (kappale 3.4). Litterassa 5761 on mahdollisuus esittää varauksia (euroina tai prosenttina), jos epämääräisten ja yksilöimättömien riskien määrä on keskimääräistä suurempi.

7.7 Herkkyystarkastelut

Rakennussuunnittelussa herkkyystarkastelut tehdään kaikille valtion tulo- ja menoarviossa erikseen mainituille hankkeille. Koska kustannuslaskenta on tehty rakennusosatarkkuudella, voidaan keskeisten yksikköhintojen muutosten vaikutusta arvioida. Tarkastelu on myös tarpeen, jos paikalliset olosuhteet aiheuttavat pulaa materiaaleista, ne vaativat pitkiä kuljetuksia tai jostain syystä yksikköhinnan arvoista on epävarmuutta.

Herkkyystarkastelussa tulee käyttää matemaattiseen simulointiin perustuvaa menetelmää esimerkiksi @Risk-ohjelmistoa. Tarkastelu tehdään vain keskeisille kustannuserille.

7.8 Dokumentointi

Tien rakennussuunnitelman kustannusarvion laadinnasta tehdään kustannushallinnan muistio. Muistiossa esitetään laskentaperiaatteet kaikille kustannuserille. Rakennussuunnitelman kustannushallinnan muistio on tien rakennussuunnitelmassa informatiivista aineistoa tilaajalle eikä sitä liitetä varsinaiseen rakennussuunnitelmaan.

Tien rakennussuunnitelman sisältö ja esitystapa -ohjeen mukaan rakennussuunnitelman kustannusarvio esitetään rakennussuunnitelman yhteisissä asiakirjoissa kohdassa 2.3. (Liikennevirasto 2013B)

Valmiit laskelmat tulee tallentaa tilaajan Hankehierarkiaan ko. suunnitteluvaiheen mukaiseen alikansioon (tilaajan tietovarasto), jonne konsulteilla ei ole käyttöoikeuksia. Laskelman tallentaminen on tilaajan tehtävä.

8 Muut kustannusarviot

Kaikkien hankkeen eri osapuolten kustannuslaskenta tehdään yhtenäisillä periaatteilla. Muiden osapuolten toimittamat kustannusarviot varmennetaan tarvittaessa vastaavalla hankeosa- tai rakennusosalaskennalla tai muulla menettelyllä. Vähintään on tarkistettava ja yhdenmukaistettava hankekohtaiset laskelmakertoimet ja osapuolten ilmoittamat työmaa- ja tilaajatehtävät (hanketehtävät).

Kolmansien osapuolten kokonaan maksettavien kohteiden kustannusarviot esitetään Holassa ja Rolassa kohdassa Muut kustannukset. Kolmansien osapuolten laatimien kustannusarvioiden on oltava arvolisäverottomia. Kun kustannuksista osa tai kustannukset kokonaan tulevat hankkeen maksettaviksi, on harkittava, miten ja missä kustannukset esitetään ja miten hanketehtävät otetaan huomioon.

Lunastus- ja korvauskustannukset lasketaan asiantuntijan kustannusarviona. Maa-alueiden lunastuskustannukset sisällytetään tie- ja ratasuunnitelman kustannusarvioon ja ne esitetään Foren laskennoissa hanketehtävissä 5741 Maa-alueiden hankinta €/m²tr. Muut lunastus- ja korvauskustannukset esitetään eriteltyinä omina hanketehtävinään. Tie- ja ratatoimituksessa päätettäviä haittakorvauksia ei esitetä. Kun tehdään muutoksia laskelman perustietoihin, niin on aina tarkistettava, että lunastus- ja korvauskustannukset pysyvät tarkoitetun mukaisina kustannusarviossa.

9 Kustannusjako

Kustannusjako ei vaikuta Foressa tehtäviin kustannuslaskentoihin, mutta se voi vaikuttaa kustannusarvion rakenteeseen ja tarkkuuteen. Sopivalla osittelulla ja ryhmitteilyllä kustannusjako on helpompaa tehdä ja kustannusjaettavat kohteet kannattaa laskea omina ryhminään. Tiesuunnitelmassa ja ratasuunnitelmassa kustannusjaot esitetään tarkasti. Niiden kustannukset lasketaan rakennusosittain. Kustannusjako-kohteiden kustannukset voivat tarkentua ja niistä voidaan erikseen sopia vielä urakavaiheessa.

Rata- ja rakentamissuunnitteluvaiheessa esitetään arvio kustannusjaosta. (Ratahallintokeskus 2008). Kustannukset jaetaan radanpitäjän, hankkeeseen osallistuvien kuntien ja yksityisten kesken, mikäli siitä sovitaan suunnittelun aikana.

Kustannusjako esitetään tiesuunnitelmassa (1.5T) Tiesuunnitelmavaiheen asiakirjat – Sisältö ja esitystapa -ohjeen (2009) mukaan. (Tiehallinto 2009)

Lähteet

Hurskainen 2009

Hurskainen. 2009. Investointihankkeiden kustannusriskien hallinta. Tiehallinnon sisäisiä julkaisuja 55/2009. Turku. ISSN 1459-1561.

Liikennevirasto 2011A

Liikennevirasto. 2011. Fore-palvelu väylähankkeiden kustannushallinnassa, versio 1.0. Liikenneviraston ohjeita 26/2011. Helsinki. ISBN 978-952-255-082-8.

Liikennevirasto 2011B

Liikennevirasto. 2011. Fore-palvelu väylähankkeiden kustannushallinnassa, versio 1.2. Liikenneviraston ohjeita 26/2011. Liite 3. Nimet, osittelut, ryhmittelyt ja toimenpiteet. Helsinki.

Liikennevirasto 2012

Liikennevirasto. 2012. Suunnitelmatiedon hallinta, toimintaohje. Liikenneviraston ohjeita 23/2012. Helsinki. ISBN 978-952-255-214-3.

Liikennevirasto 2013A

Liikennevirasto. 2013. Tien rakennussuunnitelma, toimintaohjeet. Luonnos 18.10.2013. Liikenneviraston ohjeita. Helsinki.

Liikennevirasto 2013B

Liikennevirasto. 2013. Tien rakennussuunnitelma, Sisältö ja esitystapa. Työkopio 19.6.2013. Liikenneviraston ohjeita. Helsinki.

Liikennevirasto 2013C

Liikennevirasto. 2013. Tieliikenteen vaihtuvan ohjauksen palvelutasot. Liikenneviraston toimintalinjoja 1/2013. Helsinki. ISBN 978-952-255-234-1.

Manninen 2009

Manninen, Ari-Pekka. 2009. Väylähankkeen esisuunnitteluvaiheen kustannushallinta. Espoo TKK-R-VK5. ISBN 978-951-22-9970-6.

Rakennustieto 2012

Rakennustieto Oy. 2012. InfraRYL 2012. Infrarakentamisen yleiset laatuvaatimukset 2012. [verkkodokumentti]. [viitattu 16.10.2013]. www.rakennustieto.fi/infraryl

Ratahallintokeskus 2008

Ratahallintokeskus. 2008. Radan suunnitteluohje, Ratahallintokeskuksen julkaisuja B20. Helsinki. ISBN 978-952-445-227-4.

Ratalaki 2007

Ratalaki. 2007. 2.2.2007/110. [verkkodokumentti]. [viitattu 4.11.2013]. <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2007/20070110>

Silava 2009

Silava. 2009. Liikenneviraston ohje [verkkodokumentti]. [viitattu 31.7.2013]. Saatavissa PDF-tiedostona: http://alk.tiehallinto.fi/sillat/julkaisut/silava2009_ohje.pdf.

Tiehallinto 2007

Tiehallinto. 2007. Yleissuunnittelu, sisältö ja esitystapa. Helsinki. ISBN 978-951-803-675-6.

Tiehallinto 2009

Tiehallinto. 2009. Tiesuunnitelmavaiheen asiakirjat – Sisältö ja esitystapa. Helsinki. ISBN 978-952-221-247-4.

X.X.XXXX

1 (6)

1. Tiivistelmä

Kustannusarvio x.x.xxxx	Kustannusarvio, M€ (makuind. 150, 2005=100)	Riskien/ epävarmuuksien aiheuttama lisäkustannus, M€	Kustannus yhteensä, M€
Valtatiet	100	5,0	105
Eritasoliittymät	5	0,5	5,5
Maantiet	5	0,5	5,5
Tunneli	10	0,8	10,8
Saattopysäköinti	0,1		0,1
Yksityistiet	5	0,5	5,5
J-tiet	1	0,2	1,2
Kadut	0,5		0,5
Johtosiirrot	1	0,2	1,2
Meluntorjunta	4	0,4	4,4
Sillat ja tukimuurit	40	4,0	44,0
Nykyisten siltojen korjaaminen	0,5	0,1	0,6
Ympäristö	0,1		0,1
Telematiikka	6	0,5	6,5
Läjitysalueet	1		1,0
Valaistus	3	0,3	3,3
AVI:n lisävaatimukset vesistösiltakohteisiin		0,2	0,2
LITU- auditointien vaatimat muutokset		0,2	0,2
YHTEENSÄ	182,2	13,4	195,6

2. Hankkeen lähtökohdat, laajuus ja laatutaso

Kustannusarvio on laadittu tiesuunnitelmaluonnoksesta (xx.x.xxx). Hankkeen laajuus ja laatutaso on kuvattu suunnitteluperusteissa. Kustannustavoitteeksi on asetettu xxx M€.

3. Kustannusarvion menettelyt ja oletukset

Yleiset asiat

Kustannusarviota ja sen laskentatarkkuutta on käsitelty:

- Kustannusriskineuvottelu xx.xx.xxxx, erillinen muistio
- Työkokous xx.xx.xxxx, erillinen muistio

Eri tekniikkalajit on arvioitu suunnitelmavalmiuden mukaisella tarkkuudella. Laskentamenetelmänä on käytetty rakennusosalaskentaa (RoLa), kun suoritelmäärät ovat olleet suunnittelujärjestelmistä arvioitavissa. Kun suunnitelmätieto on rakennusosalaskennalle vielä vaillinaista, laskentaperusteena on ollut joko hankeosalaskelma (HoLa) tai päivitetty yleissuunnitelman kustannusarvio. Hankeosien laajuudessa on otettu huomioon yleissuunnitelman tarkistukset xx.x.xxxx mennessä.

Rakennusosalaskennan yleiset perusteet

- Rakennusosalaskennan yksikköhinnat ovat Foren mukaiset (suuri hanke). Yksikköhintoja ei ole sopeutettu erittäin laajan hankkeen mukaisiksi.
- Aluekertoimena ROLA:ssa on käytetty ohjelmiston maakunnalle määritettyä kerrointa x,xx.
- Laskennassa on käytetty hankkeen kokokerrointa x,xx.
- MAKU- kokonaisindeksi on laskennassa 150 (2005=100) ja sillanrakennustöiden indeksi on 178,7 (2000=100, Maku00/ Sillanrakennustyöt), joka vastaa käytettyä MAKU- kokonaisindeksiä.
- ROLA:ssa on käytetty hinnastoa huhtikuu 2013 ja hintatasoa 136,4.
- Työmaa- ja tilaajatehtäviksi (yleiskustannukset) on sovittu yhteensä 33 %:
 - Työmaatehtävät 21 %
 - tilaajatehtävät 12 %
- Erityistä rakennusosittain:
 - Massamäärät ja massojen siirrot perustuvat DYNAROAD- tarkasteluun xx.xx.xxxx. Kaikki sitomattomat kiviainekset saadaan hankkeen kallioista. Kallion massaylijäämä on noin 600 000 m³tr. Kaikki maamassat käytetään maapenkereisiin, meluvalleihin ja luiskatäyttöihin. Rakenteisiin kelpaamattomat massat kuljetetaan läjitysalueille.

- Jakavaa kerrosta ei ole laskettu erikseen louherakenteisille teille, vaan määrät sisältyvät louhepenkereen määriin ja kustannukset kallioleikkausten kustannuksiin. Louhepenkereen yläosan kiilaukselle on esitetty kustannus.
- Sitomattoman kantavan kerroksen murskaukselle, kuljetukselle rakenteeseen, levittämiseksi ja tiivistämiselle on oma litteransa.
- Moottoritien sidottu kantavakerros ja päällysteet ovat luokan 25 AB mukaiset ja kaikki päällystekerrokset sisältyvät kustannusarvioon.

Hankeosalaskennat/ yleissuunnitelman kustannusarvioiden päivittämisen perusteet

Erilliset kiertoliittymät

- Arvioitu erilliskustannuksena muiden hankkeiden yhteydessä laadittujen rakennussuunnitelmien perusteella.

Maantie M1

- Arvioitu erilliskustannuksena yksikköhintaperusteisena xxx €/m (sis. hanketehtävät).

Tunneli

- Kustannus tunnelivaihtoehtoverailun raportin mukaan.

Erilliset J-tiet

- Arvioitu yksikkökustannuksen mukaan xxx €/m (sis. hanketehtävät).

Saattopysäköinti

- Arvioitu yksikkökustannuksen mukaan, kustannus xx €/m² (sis. hanketehtävät).

Yksityistiet

- Arvioitu yksikkökustannuksen mukaan (4 m leveä sorapäällysteinen xxx €/m, 5,5 m leveä sorapäällysteinen xxx €/m, päällystetty 8/7 xxx €/m). Hinnat sisältävät hanketehtävät.

Johtosiirrot

- Tarkistettu indeksillä yleissuunnitelman kustannusarviota.

Meluntorjunta

- Arvioitu yleissuunnitelman mukaan ottaen huomioon muuttuneet y-tie- ja siltaratkaisut.
- Lisätty melukaidekustannus, joka puuttui yleissuunnitelman kustannuslaskennasta.
- Meluaitojen yksikköhintoja ja laskentaperusteita on tarkistettu muitten hankkeiden rakennussuunnitelmien kustannusarvioiden perusteella.

Sillat ja tukimuurit

- Arvioitu tarkentaen yleissuunnitelman kustannusta
- Huomioitu liikenneteknisten mitoitusten muutokset ja siltavähenemät
- Lisätty korjattavat nykyisen valtatie sillat
- Lisätty sillat S45, S46, S47

Ympäristörakentaminen

- RoLa

X.X.XXXX

4 (6)

Ympäristötaide

- Tarkistettu indeksillä yleissuunnitelman kustannusta

Telematiikka

- Arvioitu TS- luonnostarkkuudella, siis tehty täsmennetty uusi kustannusarvio.
- Huomioon otettu ”kevein” tunneliin liittyvä liikenteenhallintajärjestelmä

Kiinteä liikenteen ohjaus

- RoLa

Laskentatarkkuus on hankeosittain seuraava:

Hankeosa	Laskentatapa
Päätie/ Maantiet	
Päämassat	Rola/Hola
Päällysrakenteet	Rola/Hola
Varusteet	Rola/Hola (kaiteet, riista-aidat yms.)
Kuivatus	Rola/Hola
Tiekohtaiset erilliskustannukset <ul style="list-style-type: none"> • Kiertoliittymät • Maantie M11 • Maantie M2 • Nyk. maantie kevyen liikenteen järjestelyt 	<ul style="list-style-type: none"> • arvioitu muitten hankkeiden rakennussuunnitelmien perusteella • lisätty yksi kiertoliittymä • HoLa-hinta • HoLa-hinta • ys-kustannusarvio korotettu tämän hetken indeksillä, karkea arvio
Yksityistiet / Jtiet / Kadut	Yksikkökustannus/ m
Pohjavahvistaminen, pohjaveden suojaus	Rola/Hola
Sillat	Yleissuunnitelma (YS), otettu huomioon määrien vähenemät ja tieteelliset muutokset, hinnoittelu tarkennettu
Ympäristörakentaminen/ -taide	Rola/Hola
Meluntorjunta	Melusteiden hinnastoa tarkistettu viimeaikaisen rakennussuunnitelmahankkeiden perusteella
Tunneli	Rola/Hola
Telematiikka	Täsmennetty YS (Telematiikkaryhmä) laajuus, huomioitu suunnitteluperusteet. Suunnittelutarkkuus ja määrälaskenta parantunut merkittävästi
Kiinteä liikenteen ohjaus	Rola/Hola
Valaistus	Täsmennetty YS
Johto- ja laitesiirot	YS:n mukaiset siirrot, indeksikorotus

4. Vaihtoehtojen vertailukustannukset

Taulukko tehdyistä vaihtoehtovertailuista.

5. Kustannuslaskentojen tulokset

Viittaus sijaintiin Fore-palvelussa tai erillislaskentojen dokumentointi.

6. Kustannusriskitarkastelut

Rakennusosalaskennat

Päätien ja maanteiden massatilanne (DYNAROAD)

- Maa- ja kallioperämallit ovat vielä puutteellisia. Kaikkia tiejärjestelymuutosten aiheuttamia täydennystutkimuksia ei ole ollut käytettävissä.
- Pohjavahvistusten tyypit ja laajuus ovat epävarmoja.

Arviomme riskikustannukseksi on:

- Maan ja kallion leikkaukset, pengerrykset, massanvaihdot yhteensä noin 65,9 M€, josta 5 % = noin 3,3 M€
- Pohjavahvistukset (Paalulaatat ja stabiloinnit), yhteensä noin 4,7 M€, josta 20 % = noin 1,0 M€.
- Päätien riskeihin lisätty kuivatus ja ympäristörakentaminen sekä osa (0,6 M€) kiinteästä liikenteen ohjauksesta ja ajoratamerkinnoistä = yhteensä 2,0 M€

Hankeosalaskennat ja yleissuunnitelman kustannusarvion täsmentäminen

Tunneli

Riskivaraus 10 % kokonaiskustannuksista, 800 000 €

J-tiet

Riskivaraus 200 000 €. Ei ole laskettu Rolalla.

Yksityistiet

Laajuus voi vielä vähän muuttua. Suunnittelutarkkuus parantunut, riskivaraus pienennetty 0,5 M€:oon (noin 10% kustannuksista). Ei ole laskettu Rolalla.

Johtosiirrot

Kustannus perustuu yleissuunnitelman arvioon, johtosiirtojen laajuus muuttunee.
Riskivaraus 20 % kokonaiskustannuksista, 200 000 €.

Meluntorjunta

Suunnittelutarkkuus parantunut, pienennetty 0,4 M€:oon (noin 10% kustannuksista)

Sillat ja tukimuurit

Riskivaraus 10 % kokonaiskustannuksista, 4 000 000 €.

Telematiikka

Suunnittelutarkkuus parantunut, riskivaraus pienennetty 0,5 M€:oon

Valaistus

Riskivaraus noin 10 % kokonaiskustannuksista, 300 000 €.

AVI:n lisävaatimukset vesistösihtakohteisiin

Arvioitu seuraavasti:

- Rakentamisen aikaiset saostusaltat 100 000 €.
- Ympäristövaatimukset 100 000 €.

LITU-auditointien vaatimat muutokset

Riskivaraus 200 000 €.

Mahdollisuudet

Päällystysten vaiheittain toteuttaminen

Yhden päällystyskerroksen toteuttaminen vasta ylläpitojaksolla alentaisi kustannusarviota vähintään n. x M€:lla.

Ylijäämä kalliioleikkauksissa

Ylijäämä pienentynyt xxx xxx m³tr:n. Massaylijäämän leikkaustyö on mukana kustannusarviossa. Sen vaikutus yleiskustannukseen on noin x,x - x,x M€.

7. Herkkyystarkastelut

Herkkyystarkasteluna on pienennetty hanketehtäviä.

Laskennan yleiskustannusten olettamukset

Viiden prosenttiyksikön muutos (33 → 28) yleiskustannuksissa pienentää hankkeen rakennusosalaskennan osuuden kustannusarviota noin x M€.

8. Hankkeen kustannusarvio ja määräraha-arvio

Esitetty taulukossa. Jaottelu tekniikkalajeittain (kts. 1. sivun tiivistelmä).

	Kustannusarvio	Määräraha-arvio
Maku2005=100	Maku=135	Maku=150
Kustannusarvio (M€)	100,0	111,1

Kustannuslaskennan riskitarkastelulomake

Liite 2

Hanke xxx

Kustannustarkastelut

Päivitetty x.xx.20xx/Nmi

Tiesuunnitelma				
MAKU=150,0, 2005=100				
Hankeosa/tekniikkalaji	Yleissuunnitelma	Kustannusarvio (11.9.2011)	Perustelu	
Päätie, valtatie	98,3	92,2	Poikkileikkauksen kavennus, rekkakaistan poisto, valaistuksen pituuden vähentäminen, massaylijäämään varautuminen	
Rampit	9,5	10,0	Lisätty pisaraliittymät	
Rinnakkaistie	1,8	2,2	Valaistuksen purku ja saneeraus, vanhan telematiikan purku	
Muut maantiet	5,8	8,8	Hankkeen laajennukset	
Levähdysalue	1,8	2,8	Lisätty varustelu	
Kevyen liikenteen väylät	3,1	3,3	Hankkeen laajennus	
Yksitystiet	4,9	4,9		
Sillat	43,4	36,2	Päivitetty siltataulukko (lisätty 3, poistettu 9, kavennettu 1 silta)	
Pohjanvahvistukset	23,8	23,8		
Meluntorjunta	3,1	3,1		
Pohjavedensuojaus	1,7	1,7		
Telematiikka	6,1	7,1	Lisätty tunnelin edellyttämä telematiikka (vaihtoehtovertailun ve1)	
Ympäristörakentaminen ja taide	4,6	4,6		
Johto- ja laitesiirot	0,6	0,6		
Tunneli	7,7	8,0	Tunnelin vaihtoehtovertailun mukainen kustannus	
Muut	0,0	5,0	Kuivatus ja kaidemäärät	
SUMMA	216,1	214,2		

Lisäys yleissuunnitelmaan

-0,9 %

Tiesuunnitelma				
MAKU=150,0, 2005=100				
Hankeosa/tekniikkalaji	Kustannusarvio	Riskivaraus	Perustelu	Riskilaskenta
Päätie, valtatie	92,2	5,0	Tasaus kiinnittämättä	97,2
Rampit	10,0			10,0
Rinnakkaistie	2,2	1,0	Toimenpiteiden tarkentuminen	3,2
Muut maantiet	8,8	0,5	Hallinnollisten muutosten yhteydessä tehtävät kuntoonpanot	9,3
Levähdysalue	2,8	0,5	Kunnallistekniikka yms.	3,3
Kevyen liikenteen väylät	3,3	0,0		3,3
Yksitystiet	4,9	1,0	Laajuusmuutokset (20%)	5,9
Sillat	36,2	3,6	Määrien, massojen ja laatutason muutokset (10%)	39,8
Pohjanvahvistukset	23,8	2,4	Laajuusmuutokset, toimenpiteet, yksikköhinnat (10%)	26,2
Meluntorjunta	3,1	0,9	Laajuusmuutokset, toimenpiteet, yksikköhinnat	4,0
Pohjavedensuojaus	1,7	0,0		1,7
Telematiikka	7,1	1,4	Laajuusmuutokset, määrät, yksikköhinnat (20%)	8,5
Ympäristörakentaminen ja taide	4,6	0,9	Laajuusmuutokset, määrät, yksikköhinnat (20%)	5,5
Johto- ja laitesiirot	0,6	0,2	Laajuusmuutokset, määrät, kustannusarvioiden tarkkuus	0,8
Tunneli	8,0	0,8	Laajuusmuutokset, määrät, kustannusarvioiden tarkkuus (10%)	8,8
Muut	5,0	2,4	Litu-auditointi, liikenteen ohjauksen määrät, ajoratamerkinnot, lupien ehtojen toteuttaminen, siltojen korjaukset	7,4
SUMMA	214,2	20,6		234,8

Lisäys kustannusarvioon

9,6 %

Kustannushallinnan laadunvarmistuksen tarkastuslista	KYLLÄ	EI	Huomioitavaa
Onko hankkeesta on laadittu Hankeosalaskelma (Hola)?			
Sisältääkö Hola kaikki tunnistetut hankeosat?			
Vastaavatko hankeosien ominaisuusvalinnat hankkeen olosuhteita?			
Onko hankkeesta on laadittu Rakennusosalaskelma (Rola)?			
Sisältääkö Rola kaikki tunnistetut rakennusosat?			
Vastaavatko rakennusosien nimikevalinnat hankkeen olosuhteita?			
Onko laskelmat on ryhmitelty toimenpiteittäin?			
Ovatko määräluettelot asianmukaiset?			
Ovatko muut kustannukset mukana ja dokumentoitu?			
Onko laskelman hinnasto päivitetty ja kustannustaso (MAKU-indeksi) sovitun mukainen?			
Onko aluekerrointa käytetty?			
Onko hankkeen kokokerrointa käytetty?			
Onko hankkeen toteutusympäristökerrointa käytetty?			
Ovatko hanketehtävä prosentit ohjeen mukaiset?			
Ovatko riskikustannukset arvioitu?			
Ovatko hankkeen sisäiset massat ja niiden siirrot tarkasteltu?			
Ovatko massat hankkeen ulkopuolelta/ulkopuolelle tarkasteltu?			
Onko hankkeesta laadittu kustannushallinnan muistio?			
Onko laskelmat nimetty ohjeen mukaan?			

